

Introduzione stampa 3D



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute..



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Obiettivi e risultati d'apprendimento

Obiettivo del Modulo:

Fornire agli studenti la conoscenza di base della stampa 3D

Numero di ore:

4 ore

Risultati d'apprendimento:

- Conoscenza sull'approccio della stampa 3D e terminologia di base
- Capire i vantaggi e i limiti della stampa 3D per diverse applicazioni
- Conoscenza dei passaggi del processo di produzione di un oggetto utilizzando la tecnologia di stampa 3D

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute..



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Struttura delle lezioni

- Approccio all'Additive Manufacturing
- Vantaggi e limiti della stampa 3D
- Storia della stampa 3D
- Fasi della tecnologia di stampa 3D
- Campi di applicazioni della stampa 3D

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute..



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Approccio all'Additive Manufacturing

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute..



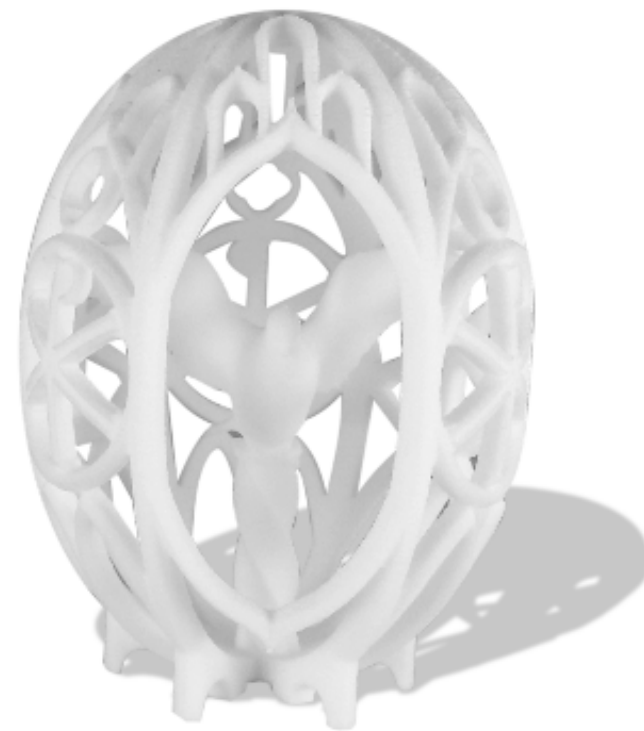
Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Approccio all'Additive Manufacturing

La stampa 3D o Additive Manufacturing è un processo di realizzazione di oggetti solidi tridimensionali aggiungendo materiale strato su strato. Gli oggetti fisici vengono prodotti utilizzando i dati del modello digitale dal modello 3D o da un'altra origine dati, ad esempio il file AMF *.

Utilizzando la stampa 3D è possibile produrre oggetti di quasi qualsiasi forma.

Attualmente vengono utilizzate diverse tecnologie e materiali di stampa 3D. Gli strumenti di stampa 3D sono disponibili per la produzione industriale e per gli utenti domestici.



Fonte: www.smartfactory.it

**AMF – Additive Manufacturing File*

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute..



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Approccio all'Additive Manufacturing

**Cos'è la
stampa 3D e
come
funziona?**



<https://www.youtube.com/watch?v=Vx0Z6LplaMU>

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute..



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Vantaggi e limiti della stampa 3D

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute..



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Vantaggi 3DP

Complessità e libertà di progettazione

- La stampa 3D consente di creare forme e parti complesse, molte delle quali non possono essere prodotte con metodi di produzione convenzionali.
- Le geometrie complesse possono essere create facilmente e permettono una grande libertà di progettazione.
- Utilizzando la stampa 3D, modelli complessi possono essere prodotti come un singolo pezzo in loco, quindi non è necessario produrre pezzi più piccoli e montarli.



Lampada stampata in 3D

Fonte: <http://mymodernmet.com/bathsheba-grossman-3d-printed-lamps/>

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute..



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Vantaggi 3DP

Personalizzazione e adattamento

- La stampa 3D consente una facile personalizzazione. Ogni articolo può essere personalizzato senza ulteriori costi di produzione.
- Se c'è bisogno di cambiare un disegno di un particolare elemento, basta modificare solo il design digitale, senza un costoso processo di produzione o utensili aggiuntivi.



OwnPhones – auricolari personalizzati

Fonte: <https://www.kickstarter.com/projects/ownphones/ownphones-the-worlds-first-custom-fit-3d-printed-e>

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute..



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Vantaggi 3DP

Non c'è bisogno di strumenti

- Uno dei vantaggi della stampa 3D rispetto alla fabbricazione tradizionale è che il processo di stampa 3D generalmente non richiede alcuna nuova attrezzatura speciale per produrre il modello o i suoi componenti.
- Nessun costo aggiuntivo o tempi di consegna sono necessari per la creazione di un oggetto, complesso o semplice che sia.

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute..



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Vantaggi 3DP

Velocità e risparmio sui costi

- Uno dei principali vantaggi della stampa 3D è la velocità di produzione rispetto ai metodi di produzione tradizionali. I modelli complessi possono essere stampati in un tempo relativamente breve.
- La riduzione dei costi si ottiene anche grazie all'ottimizzazione dei tempi. Ad esempio gli oggetti o le loro parti potrebbero essere prodotti molto più velocemente e perfettamente rispondenti alle nostre necessità, quindi i costi per l'immagazzinaggio dell'inventario e il tempo di lavoro potrebbero essere ridotti.

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute..



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Vantaggi 3DP

Più rapido e meno rischioso per il mercato

- Poiché i modelli o le loro parti possono essere prodotti in breve tempo, la stampa 3D viene utilizzata per una rapida verifica e sviluppo di idee di progettazione. È più economico produrre un prototipo 3D, per poi ridisegnare un esistente, se c'è bisogno.
- Pertanto, la stampa 3D è una buona scelta per coloro che stanno cercando di produrre un prototipo, perché c'è molto meno rischioso per il mercato.
- La stampa 3D può anche ridurre il rischio di pericolo associato a alcuni processi manuali di prototipazione.

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute..



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Vantaggi 3DP

Meno spreco, sostenibilità, rispetto dell'ambiente

- La stampa 3D è un processo di addizione: un oggetto viene creato a partire dal materiale grezzo, strato per strato. I metodi di produzione additivi utilizzano generalmente solo la quantità di materiale necessario per creare quel particolare oggetto.
- La maggior parte dei processi utilizza materiali che possono essere riciclati o possono essere riutilizzati per più di una costruzione, con conseguente processo di additive manufacturing che produce scarsi sprechi.

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute..



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Limiti 3DP

- **Un costo più elevato per grandi cicli di produzione**
 - Il prezzo delle stampanti e delle materie prime è ancora alto, ma in un futuro prossimo questi costi tenderanno a diminuire
- **Limitata scelta di materiali, colori, finiture**
 - Ci sono ancora alcune limitazioni rispetto ai materiali convenzionali dei prodotti, ai colori e alle finiture
- **Limitata resistenza e durata**
 - Non tutte le tecnologie di stampa possono garantire la resistenza degli oggetti prodotti e la durata non è uniforme a causa del processo di fabbricazione strato per strato
- **Precisione degli oggetti stampati**
 - Se è necessario stampare parti precise o dettagli più fini, è ancora difficile garantire le capacità di precisione di determinati processi produttivi
- **La maggior parte delle stampanti 3D sono limitate per scala e dimensione**

2016-1-RO01-KA202-024578

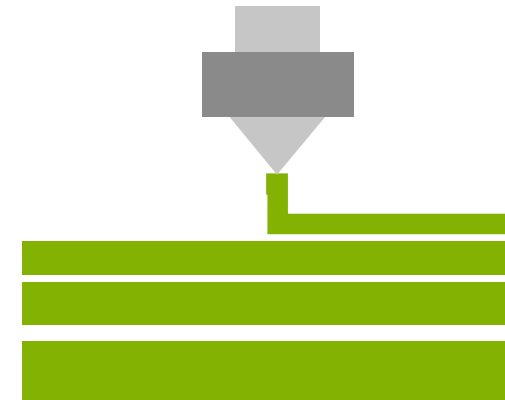
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute..



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Sfide di stampa 3D

Nonostante i limiti che abbiamo oggi, le tecnologie di stampa 3D si stanno sviluppando molto velocemente e i costi di stampa 3D tendono a diminuire, quindi l'uso di questa tecnologia diventa sempre più diffuso.



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute..



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Breve storia della stampa 3D

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute..



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Breve storia della stampa 3D

Nel **1983** Chuck Hull, co-fondatore di sistemi 3D, ha inventato il primo processo di stampa 3D e lo ha definito "**stereolitografia**" (SLA).

In un brevetto, ha definito la stereolitografia come "un metodo e un apparato per la realizzazione di oggetti solidi mediante successiva "stampa" di strati sottili del materiale ultravioletto vulcanizzato uno sopra l'altro".

Con questo, ha costruito la base di ciò che oggi conosciamo come additive manufacturing (AM) o stampa 3D.



La SLA-1, la prima stampante 3D disponibile in commercio
Fonte: <https://www.3dsystems.com>

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute..



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Breve storia della stampa 3D

La prima stampante laser selettiva (SLS) è stata sviluppata e brevettata dal dottor Carl Deckard e dal dottor Joe Beaman all'Università del Texas nel 1986.



American Newspaper, 1987

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute..



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Primo pezzo stampato 3D



Fonte: <https://www.3dsystems.com/>

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute..



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Breve storia della stampa 3D

Nel **1989**, S. Scott Crump con la moglie e co-fondatore di Stratasys, Lisa Crump, ha inventato e presentato una tecnologia brevettata "**Fused Deposition Modeling**" (FDM).

FDM è marchiato da Stratasys - come tale, molti professionisti dell'industria scelgono di utilizzare FFF (Fused Filament Fabrication).

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute..



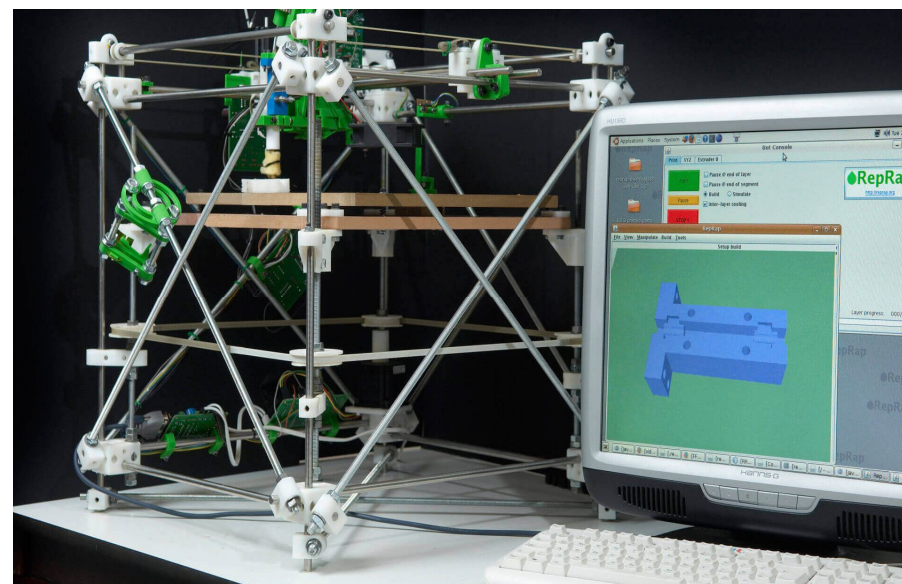
Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Breve storia della stampa 3D

Entro il 2005, i brevetti di tecnologia additiva stavano cominciando a scadere.

Nel 2004 è stato lanciato presso l'Università di Bath (Inghilterra) da un docente di dottorato in ingegneria meccanica, dr. Adrian Bowyer, il progetto **RepRap**. L'obiettivo del progetto era quello di creare una stampante 3D a basso costo in grado di replicarsi.

Il 9 febbraio 2008, RepRap 1.0 "Darwin" ha stampato con successo in 3D oltre il 18% dei propri componenti.



Fonte: <https://all3dp.com/history-of-the-reprap-project/>

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute..

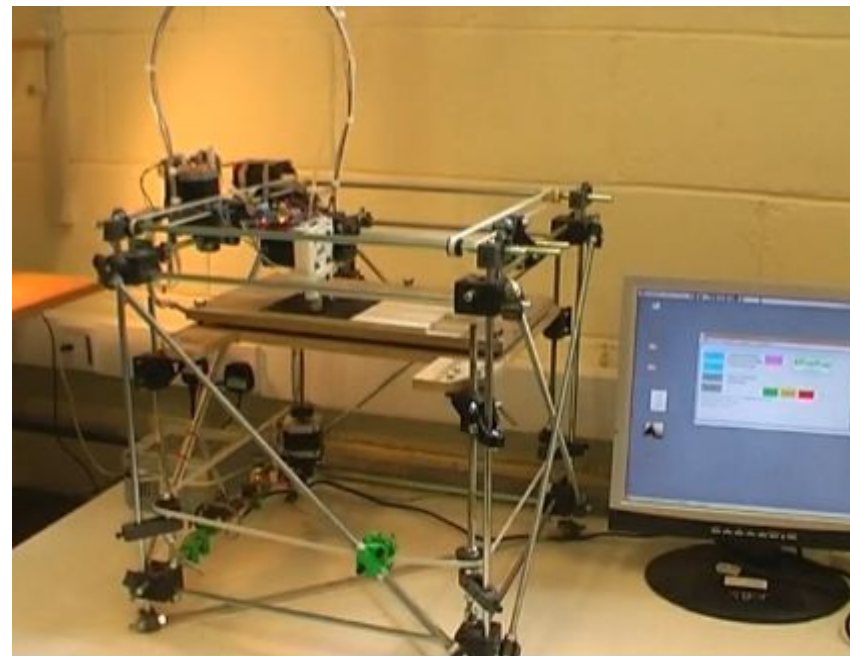


Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Breve storia della stampa 3D

L'avvento di stampanti compatte, free – software, open source, come il **RepRap** ha contribuito a portare la tecnologia a un ampio gruppo di utenti e ne ha consentito un utilizzo commerciale, educativo e domestico su piccola scala, e le aziende di stampa 3D a basso costo hanno cominciato ad emergere.

La prima stampante 3D desktop è nata attraverso il progetto RepRap.



Fonte: www.reprap.org

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute..



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Breve storia della stampa3D

La stampa 3D è stata per lo più limitata agli usi industriali fino al 2009.

Da allora le vendite di stampanti 3D sono in crescita.

Negli anni a venire si prevedono molte altre innovazioni.

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute..



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Breve storia della stampa 3D

Carbon3D,
una delle
tecnologie
di stampa
3D più veloci
attualmente
in fase di
sviluppo



<https://www.youtube.com/watch?v=UpH1zhUQY0c>

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute..



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Breve storia della stampa 3D

**Chuch Hull /
Inventore della
stampa 3D**



https://www.youtube.com/watch?v=OjaW6C61_dc

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute..



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Fasi dello sviluppo della tecnologia di stampa 3D

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute..



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Fasi della tecnologia 3DP

1. CAD

Il primo passo nel processo di additive manufacturing, è produrre un modello digitale. A questo scopo viene utilizzato il modello CAD (Computer Aided Design).

Ci sono molti programmi CAD che utilizzano diversi principi di modellazione, capacità e politica dei prezzi. Potrebbe essere utilizzati, ad esempio, Solidworks, Autodesk Fusion 360, SketchUp.

L'ingegneria inversa può anche essere utilizzata per generare un modello digitale tramite la scansione 3D.



Fasi della tecnologia 3DP

2. Modello in formato STL

In questa fase del processo di Additive Manufacturing (AM) un modello CAD viene convertito in un file STL (stereolitografia) accettabile da macchine AM.

È inoltre possibile selezionare un modello STL da repository online come Pinshape, GrabCAD ecc. Alcuni di questi repository offrono modelli gratuitamente, altri li offrono a pagamento.

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute..



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Fasi della tecnologia 3DP

3. Analisi e riparazione del modello STL

In questo passaggio è necessario riparare eventuali errori all'interno del file STL. Gli errori tipici potrebbero essere, triangoli mancanti, bordi non collegati o invertiti dove la "parte sbagliata" di una facciata del triangolo è identificata come la sua parte interna.

Esistono software per le manipolazioni di modelli STL, ad esempio Meshlab, 3DPrintCloud, Netfabb ecc.

Se non ci sono errori, si potrebbero apportare alcune correzioni degli oggetti come la dimensione, la densità, le geometrie.

Potrebbe anche essere impostato un corretto orientamento del modello 3D.

Una volta generato un file STL, viene importato in uno slicer program che lo converte in G-code. Il G-code è un linguaggio di programmazione di controllo numerico (NC), usato nella computer-aided manufacturing (CAM) per controllare macchine automatiche come stampanti 3D.

Fasi della tecnologia 3DP

4. Impostazione del dispositivo

In questa fase il dispositivo deve essere preparato per la stampa. Questo processo richiede una corretta impostazione e controllo della stampante, la pulizia della configurazione precedente e il caricamento del materiale di stampa. È inoltre necessario un controllo di routine di tutte le impostazioni di creazione principali e dei controlli di processo.

Quando l'hardware è pronto, il file di progetto potrebbe essere caricato sulla macchina.

Fasi della tecnologia 3DP

5. Stampa

L'intera procedura di stampa è principalmente automatica. A seconda delle dimensioni dell'oggetto, della macchina e dei materiali impiegati, la procedura potrebbe richiedere diverse ore o addirittura giorni. Occorre verificare occasionalmente se non ci sono errori.

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute..



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Fasi della tecnologia 3DP

6. Rimozione delle stampe

Nella maggior parte dei casi di stampa non industriale 3D, la rimozione della stampa ultimata è un compito semplice: separare la parte stampata dal letto di stampa.

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute..



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Fasi della tecnologia 3DP

7. Post produzione

La post produzione può variare notevolmente a seconda della tecnologia di stampa e dei materiali utilizzati. Ad esempio, una stampa con SLA deve essere curata sotto UV, mentre la stampa con FDM può essere gestita subito.

L'elaborazione del prodotto finito può includere la pulizia ad aria ad alta pressione, la lucidatura, la colorazione e altre azioni per prepararsi all'uso finale.

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute..



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Campi di applicazione della stampa 3D

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute..



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Industria Automobilistica

La stampa 3D nell'industria automobilistica viene utilizzata sia per prototipi sia per pezzi finiti.

Molte squadre di corse di Formula 1 hanno utilizzato la stampa 3D per la prototipazione, la sperimentazione e, in ultima analisi, la creazione di parti di auto personalizzate usate in gare competitive.



Sedile per auto da corsa

Fonte: www.voxeljet.com

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute..



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Industria Automobilistica

Questo pneumatico di concetto Michelin non ha bisogno di aria perché è stampato in 3D e non necessita d'essere sostituito.



Pneumatico di auto ricostruito

Fonte: <https://futurism.com/videos/meet-the-tire-that-never-needs-air-or-be-replaced/>

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute..

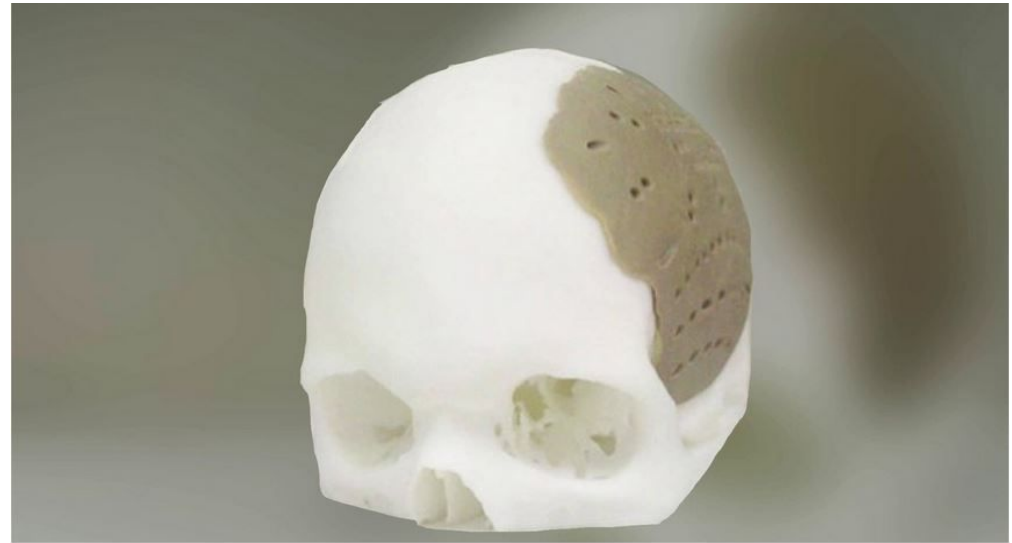


Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Industria Medica

Una delle applicazioni più importanti della stampa 3D è nell'industria medica.

Con la stampa 3D, i chirurghi possono produrre modelli stampati 3D del paziente, di sue parti o organi. Possono utilizzare questi modelli per pianificare e praticare interventi chirurgici, potenzialmente salvando vite.



Parte del corpo stampata in 3D

Fonte: <http://3dprintingindustry.com/news/the-first-3d-printed-polymer-implant-to-receive-fda-approval-5821/>

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute..



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Protesi



Protesi stampata in 3D

Fonte: <http://weburbanist.com/2015/01/08/exo-prosthetics-light-cheap-custom-3d-printed-body-parts/>

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute..



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Protesi



Protesi stampata in 3D

Fonte: <http://weburbanist.com/2013/07/18/handicapable-3d-printed-flexible-casts-artificial-limbs/>

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute..



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Protesi

Progettazione del confort

L'innovativo lavoro di Scott Summit dimostra come la stampa 3D e la scansione digitale possono essere utilizzati per migliorare notevolmente il design protesico.



<https://www.youtube.com/watch?v=6wnnNk91EMs>

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute..



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Industria Dentale



Stampa 3D per l'industria dentale

Fonte: x3dprinting

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute..



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Aereo

GE Aviation e Safran hanno sviluppato un metodo di stampa 3D degli ugelli di combustibile per i motori a reazione. La tecnologia consente agli ingegneri di sostituire assemblamenti complessi con un'unica parte che risulta più leggera, risparmia peso e aumenta l'efficienza del carburante del motore a reazione fino al 15%.



Motori a reazione con le parti stampate in 3D di un Power Next-Gen Airbus Passenger Jet

Fonte: <http://www.gereports.com/post/119370423770/jet-engines-with-3d-printed-parts-power-next-gen/>

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute..



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Aerospaziale

Lo spazio commerciale SpaceMone di Elon Musk ha utilizzato la stampa 3D per la produzione delle camere del motore per il loro modello SuperDraco che verrà installato su Dragon, la navicella spaziale dell'azienda.

[Leggi di piu'](#)



Una camera di combustione SuperDraco stampata in 3D.
Foto Credito: SpaceX

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute..



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Divertimento

Invece di far esplodere un'inestimabile Aston Martin DB5s, automobile d'epoca, il regista del film SkyFall, ne ha stampato in 3D in scala 1:3 una replica da poter rovinare e poi in una scena distruttiva piena di effetti speciali, l'ha fatta saltare in aria. [Leggi di piu'](#).



Parti in plastica dell'Aston Martins ©Propshop Modelmakers Ltd



Modello finito dell'Aston Martins ©Propshop Modelmakers Ltd

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute..



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Arte/Disegno/Scultura

Artisti e designer usano la tecnologia di stampa 3D creando varie opere d'arte. Apre dimensioni completamente nuove nel design creativo che vanno oltre i limiti delle tecnologie convenzionali.



Lampada realizzata con stampanti 3D

Fonte: <https://www.voxeljet.com/industries/foundries/printed-designer-lamps/>

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute..



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Arte/Disegno/Scultura



Sedia di design

Fonte: <https://www.voxeljet.com/industries/foundries/designer-furniture/>

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute..



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Arte/Disegno/Scultura



Lo scultore di Ivan il Gorilla utilizza la nuova tecnologia di stampa 3D

Fonte: <https://www.voxeljet.com/industries/foundries/3d-printing-helps-to-return-a-silverback-gorilla-back-to-life/>

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute..



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Architettura

La stampa 3D è ampiamente utilizzata nel campo dell'architettura. Gli architetti possono creare rapidamente e facilmente il modello in scala stampata in 3D dai loro dati CAD utilizzati per lo sviluppo di schemi. I modelli stampati in 3D possono essere realizzati in più materiali e colori realistici.



Fonte: <https://www.frendel.com/gallery-image/project-absolute-world/>

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute..



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Architettura

Le bellissime
Absolute
Towers in
Ontario,
Canada, sono
la creazione
dell'architetto
Attila Burka



<https://www.youtube.com/watch?v=il5H-9oKBVo>

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute..



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Gioielli

La stampa 3D può aprire l'arte di creare gioielli ad una vasta gamma di hobbyisti in quanto non richiede strumenti costosi di precisione, mano ferma e molti anni di esperienza.



Fonte: [CustomMade](#)

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute..



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Moda

Anche se non necessaria la stampa 3D economica può essere utilizzata nel campo della moda - per la fabbricazione di tacchi alti, bikini e borse, che possono essere stampati 3D invece di essere cucite.



Fonte: Shapeways

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute..



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Moda

**Le prime
teste del
bikini da
spiaggia
stampate in
3D**



<https://www.youtube.com/watch?v=d2iT8S0m3m4>

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute..



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Cibo

**La prima
stampante
3D di
cioccolato al
mondo**



<https://www.youtube.com/watch?v=BI8i8but3Vw>

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute..



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Educazione

La stampa 3D fornisce un ottimo metodo per le visualizzazioni geometriche e le iniziative di progettazione nelle scuole d'arte. Viene utilizzato anche in numerose discipline di studio per scopi di ricerca.



Kit di dissezione della rana della stampante 3D

Fonte: [MakerBot Thingiverse](https://www.thingiverse.com/thing:254444)

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute..



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Altri campi di applicazione

Esempi di come la stampa 3D potrebbe essere utilizzata da tutti:



Infographics da Jeff Hansen, HoneyPoint3D™

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute..



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Useful Topic Related Links



https://en.wikipedia.org/wiki/3D_printing

https://www.youtube.com/watch?v=Vx0Z6Lpl_aMU

<https://youtu.be/Tyc4Apyk2Rc>

https://www.ted.com/talks/avi_reichental_what_s_next_in_3d_printing

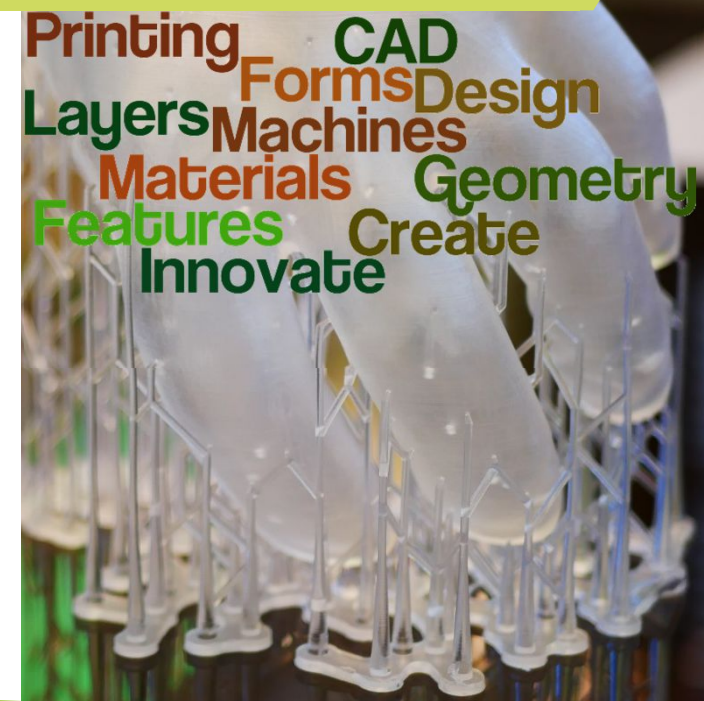
2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute..



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Tecnologie di stampe 3D disponibili



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Obiettivi e risultati d'apprendimento

Obiettivo del Modulo:

Fornire agli studenti le conoscenze di base sui principali processi di stampa 3D, i loro vantaggi e le loro limitazioni, le nozioni di base sulle problematiche legate ai materiali usati per la stampa 3D e sul formato STL dei file

Numero di ore:

3 ore

Risultati d'apprendimento:

- Acquisire conoscenze sui principali processi di stampa 3D, suoi vantaggi e limiti
- Capire le basi delle problematiche legate ai materiali utilizzati nella stampa 3D
- Acquisizione di conoscenze sul formato STL dei file

2016-1-RO01-KA202-024578

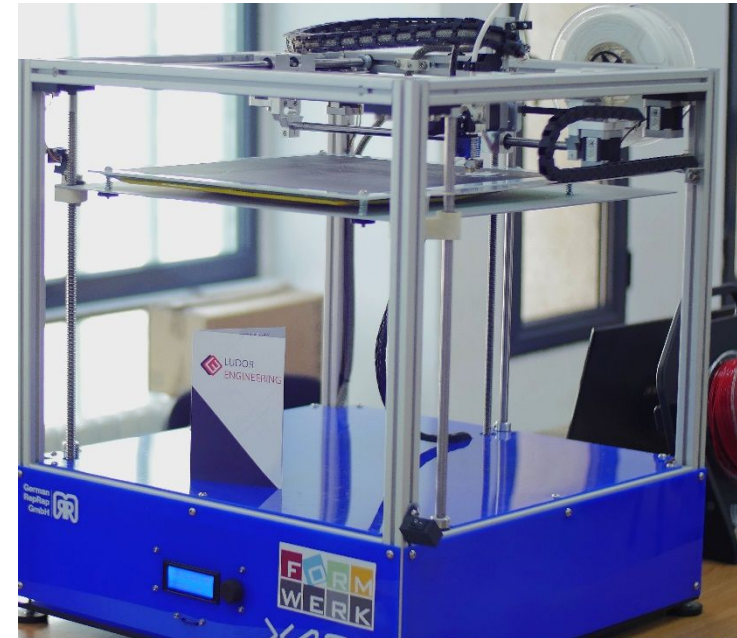
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Struttura delle lezioni

- Tipi di processi di stampa 3D:
 - criterio basilare
 - caratteristiche principali
 - materiale
 - vantaggi e limitazioni
 - esempi
- Formato file STL



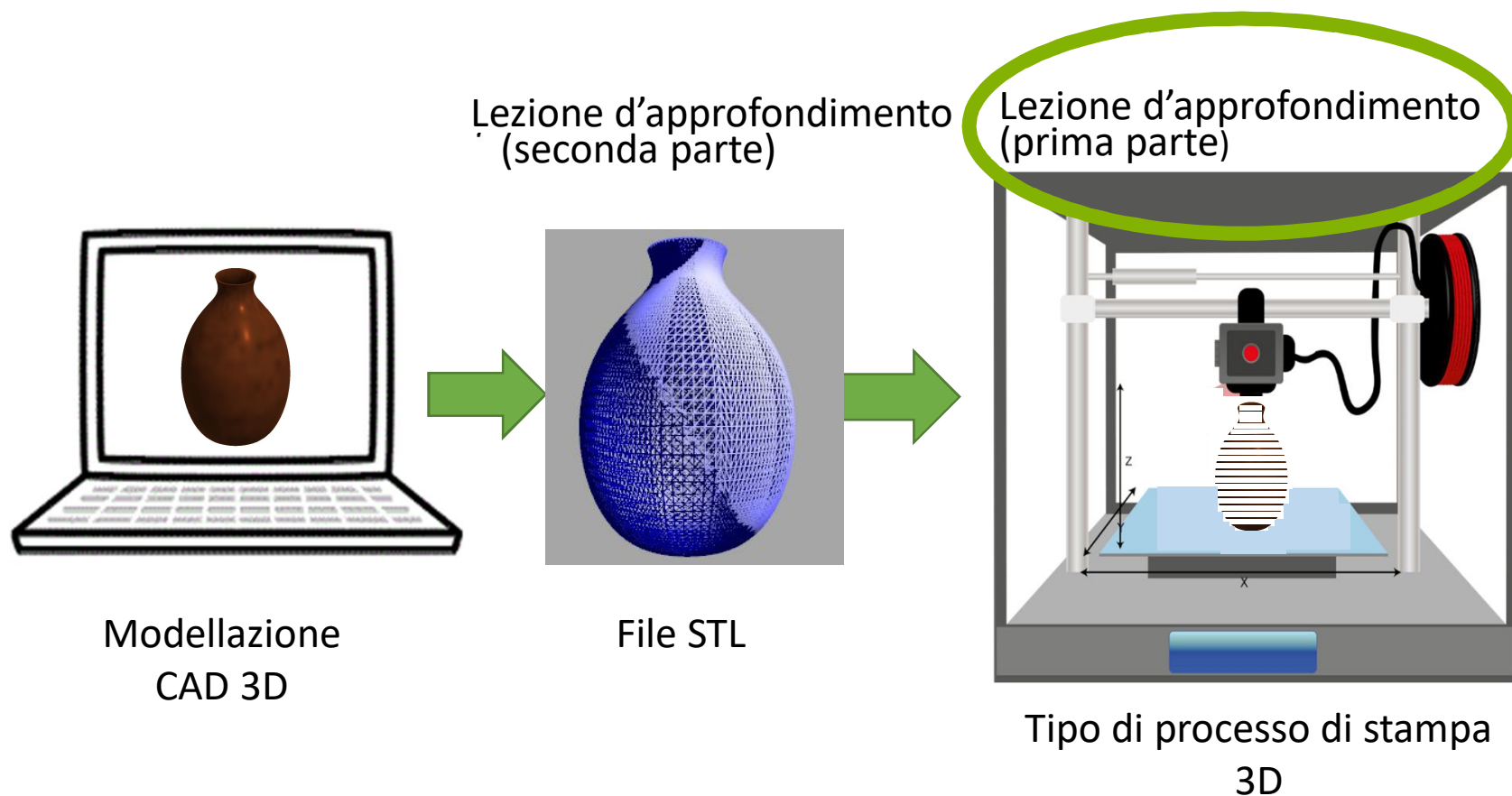
2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Obiettivo del Modulo



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Tipi di processi di stampa 3D

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.

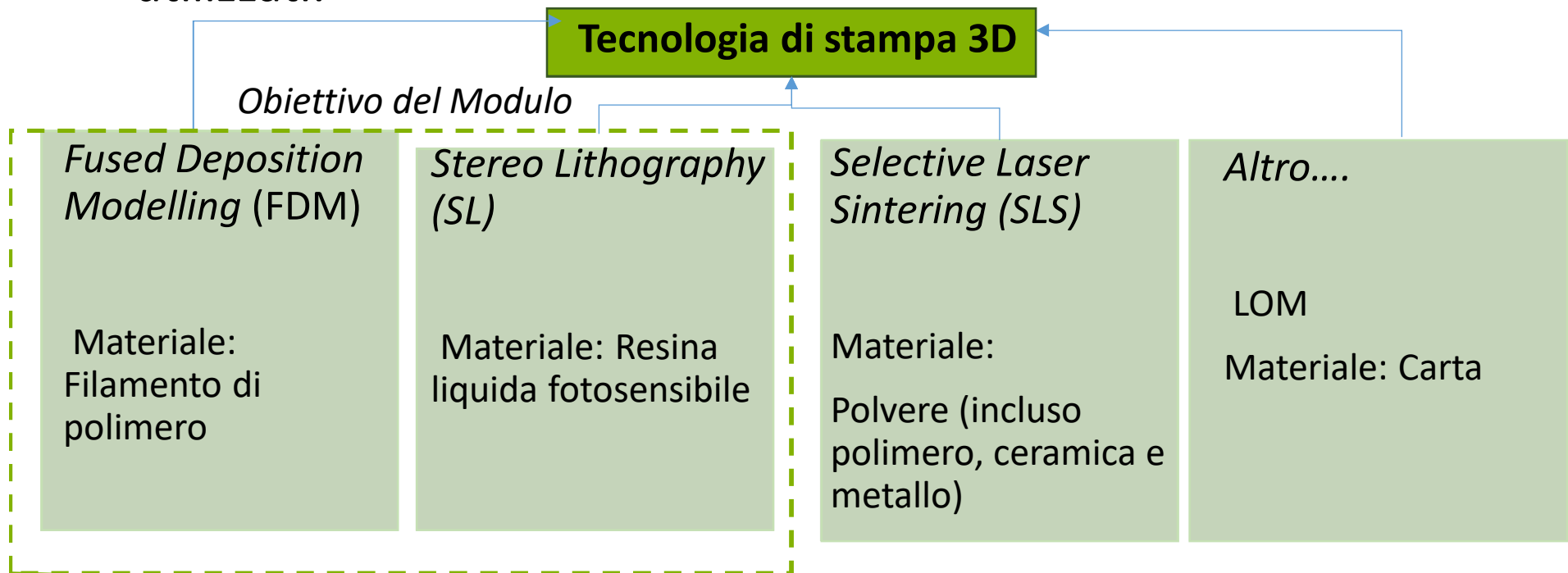


Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Tipi di processi di stampa 3D

Può essere classificato in base allo stato della materia prima utilizzata

Sono presi in considerazione due tipi di processi maggiormente utilizzati:



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.

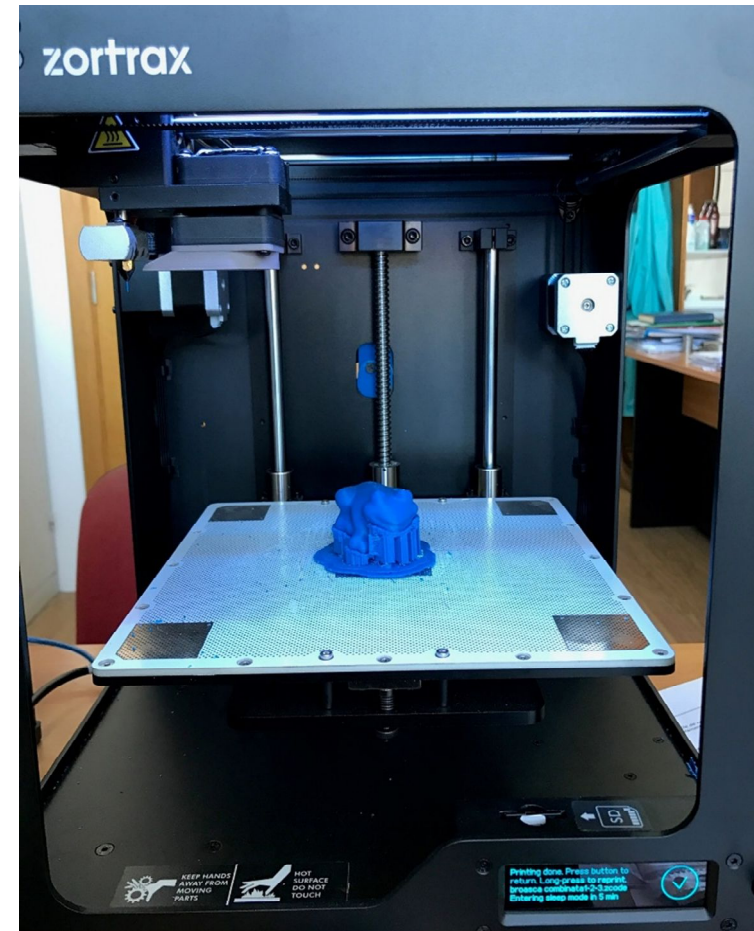


Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Fused Deposition Modelling (FDM)

Criterio basilare:

1. Un filamento di polimero viene estruso da un ugello dove viene riscaldato al di sopra del suo punto di fusione e depositato sulla superficie del tavolo
2. Quando questo strato si solidifica, l'ugello viene coordinato in base alla geometria dei pezzi a quel livello
3. Il polimero viene nuovamente estruso e quando entra in contatto con la superficie precedente, si solidifica per formare il secondo strato
4. La procedura viene ripetuta finché la parte non è terminata



Stampante FDM Zortrax

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Principi dell'FDM

Fai clic sul video sulla destra per capire come funziona il FDM



<https://www.youtube.com/watch?v=WHO6G67GJbM>

2016-1-RO01-KA202-024578

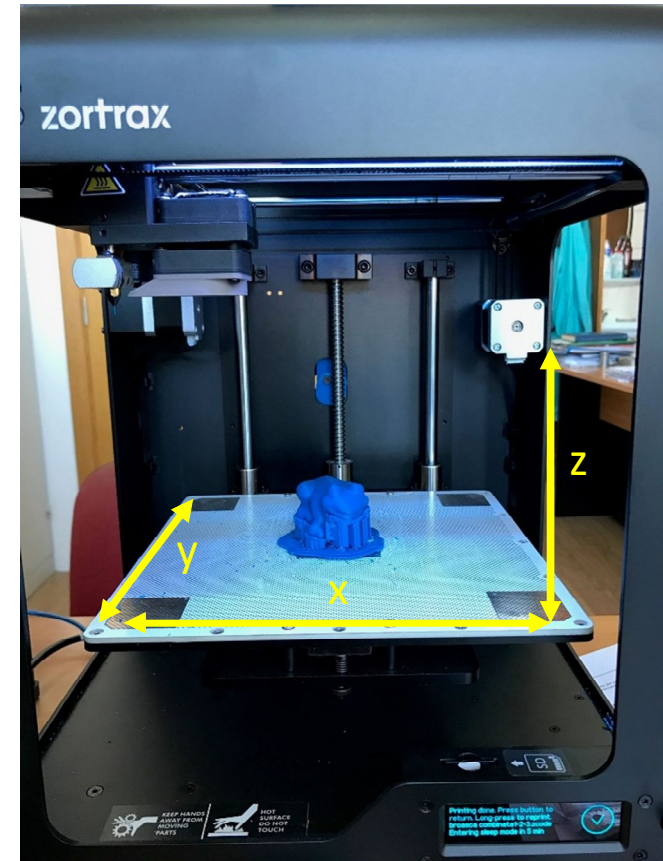
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

FDM – caratteristiche principali

1. Gamma di spessore dello strato (mm): da 0,127 a 0,33 (a seconda del materiale)
 2. Involucro da costruzione (mm): 600 x 500 x 600 max.
 3. Tolleranza: $\pm 0.254\text{mm}$
 4. Parte costruita: completamente funzionale ma debole nella direzione z
- N.B.: Queste sono solo caratteristiche indicative in quanto variano a seconda del modello di stampante FDM 3D. Ciò vale anche per altre tecnologie 3DP.



Involucro di costruzione della stampante FDM Zortrax

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

FDM – Materiali

- Tipicamente FDM richiede due tipi di materiale:
 1. **Materiale modello** che costituisca la geometria della forma 3D desiderata
 2. **Materiale di supporto** richiesto per sovrapposizioni / sottosquadri. Le strutture di supporto vengono generate automaticamente dal programma software che supporta la stampante FDM 3D.

Materiale modello che costituisca la geometria desiderata



Materiale di supporto necessario per il filo interno

2016-1-RO01-KA202-024578

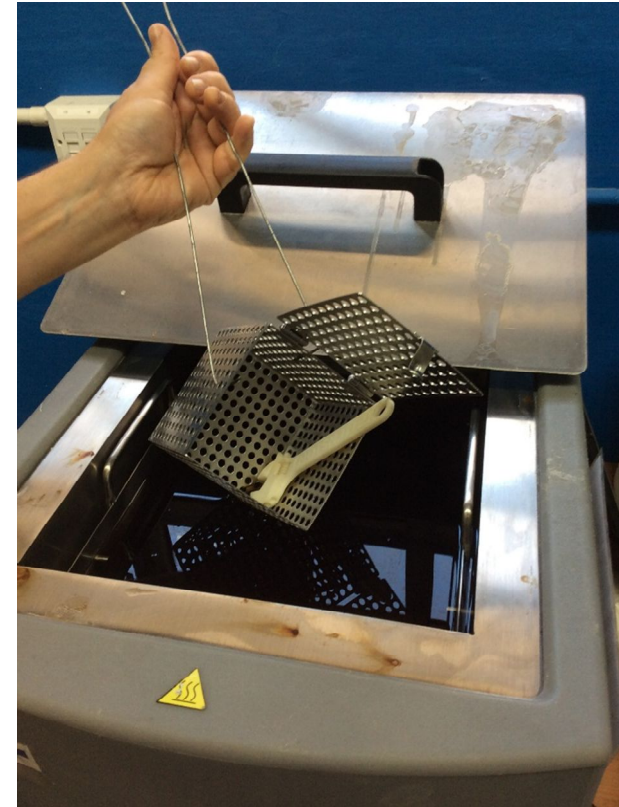
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

FDM – Materiali

Il materiale di supporto può essere tagliato manualmente o rimosso automaticamente inserendo il modello fisico 3D in una soluzione a base acquosa



Esempio di una parte FDM inserita in una soluzione a base acquosa per rimuovere il materiale di supporto

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

FDM – Materiali

- Esempi di materiale di costruzione comunemente usato in FDM:
 1. **ABS** - utilizzato per prototipi funzionali con buona resistenza meccanica e chimica. Disponibile in diversi colori.
 2. **PC** - utilizzato per prototipi funzionali con un'elevata resistenza all'urto e una deflessione termica a 125 °C.



Esempio di una cartuccia ABS utilizzata per costruire parti in una stampante FDM

2016-1-RO01-KA202-024578

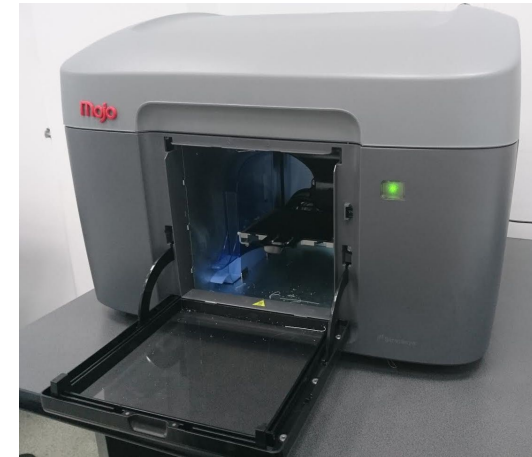
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



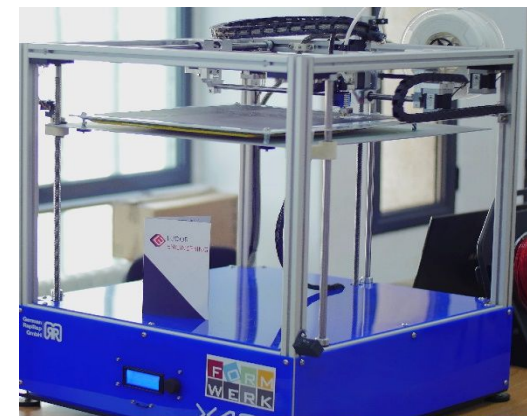
Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

FDM – Vantaggi & Limiti

- Vantaggi
 1. non usa alcun materiale tossico, può essere utilizzato in un ufficio
 2. è necessario una semplice post-elaborazione
 3. alcune stampanti FDM 3D sono molto economiche e quindi molto accessibili
- Limiti
 1. la precisione delle parti è dettata dallo spessore del filamento
 2. le parti sono deboli nella direzione verticale



Stampante da scrivania FDM di Stratasys



Stampante FDM Reprap

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

FDM – Esempi di parti stampate in 3D

- Esempi di repliche fisiche di modelli medici



(Fonte: University Politehnica of Bucharest)

- Modelo delle regioni della Lituania



(Fonte: Northern Lithuania College)

- Prototipo di una gru di un cantiere navale



(Fonte: Centro Formación Somorrostro)

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.

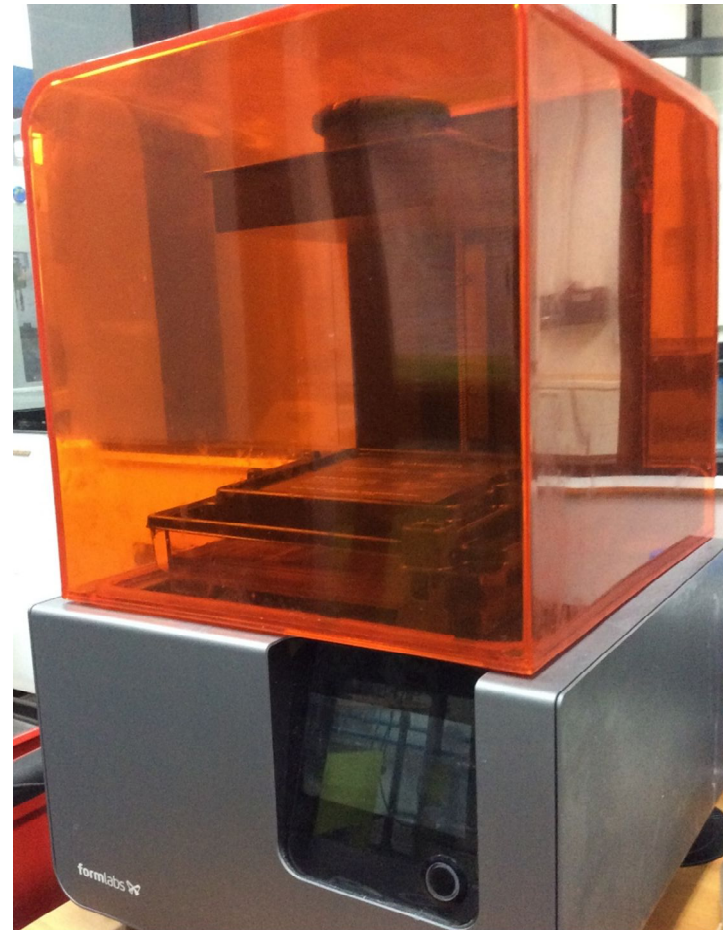


Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Stereolithography(SL)

Criterio basilare:

1. La piattaforma è inizialmente posizionata vicino alla superficie di un polimero liquido fotosensibile
2. Un fascio laser diretto solidifica il polimero
3. Quando il livello iniziale è completato, la piattaforma viene abbassata e viene creato un secondo livello
4. La procedura viene ripetuta finché la parte non è terminata



Stampante *Formlab2 SL*

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Principi dell'SL

Fai clic sul video sulla destra per capire come funziona SL



<https://www.youtube.com/watch?v=NM55ct5Kwil>

2016-1-RO01-KA202-024578

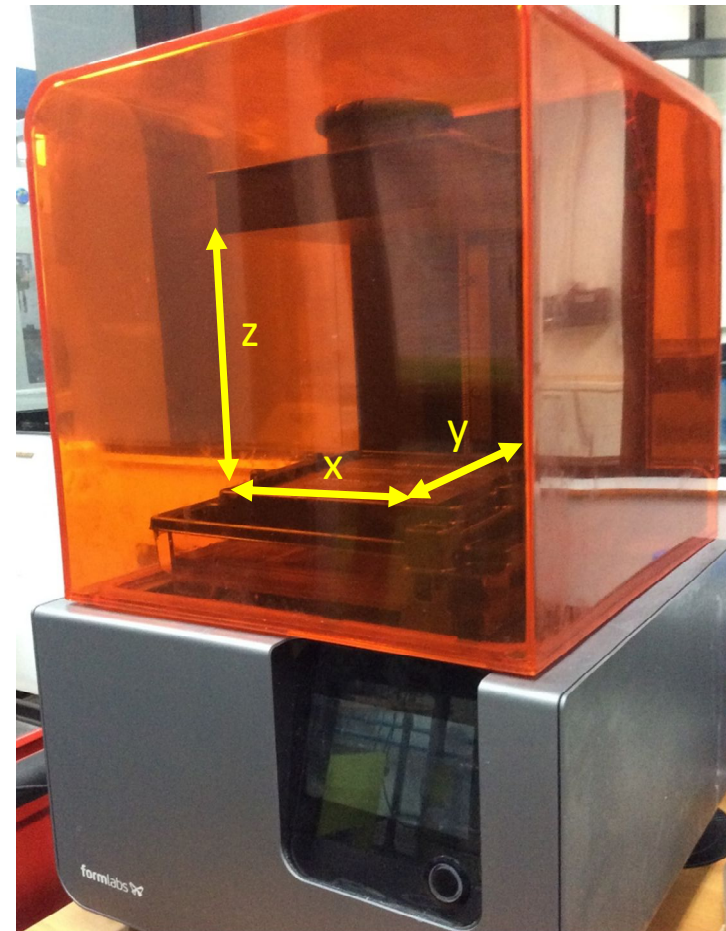
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

SL – Caratteristiche principali

1. Gamma di spessore dello strato (mm): 0.016 – 0.127
2. Involucro da costruzione (mm): 2100 x 700 x 800 max.
3. Tolleranza: $\pm 0.15\text{mm}$
4. Parte costruita: dettagli precisi, ottima precisione e finiture superficiali



Creare l'involucro della stampante *Formlab2 SL*

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

SL – Materiali

- Nel caso di SL, le strutture di supporto necessarie per sovrapposizioni / sottosquadri sono costituiti dallo stesso materiale utilizzato per la costruzione del prototipo.
- Le strutture di support vengono rimosse manualmente
- Le parti SL sono in genere post-curate in un forno UV

Materiale modello che costituisca la geometria desiderata



Struttura di supporto

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

SL – Materiali

- Materiale modello utilizzato in SL è principalmente una **resina fotosensibile**, che si indurisce quanto esposto a radiazioni UV
- Le proprietà meccaniche della parte dipendono principalmente dal tipo di materiale e dal tempo di post curing
- Esistono diversi nomi commerciali di resine utilizzate da specifiche stampanti SL (ad es. *Accura 25* utilizzate da stampanti *3D Systems SL*)



Esempio di cartuccia resistente della resina fotopolimero da *Formlabs*

2016-1-RO01-KA202-024578

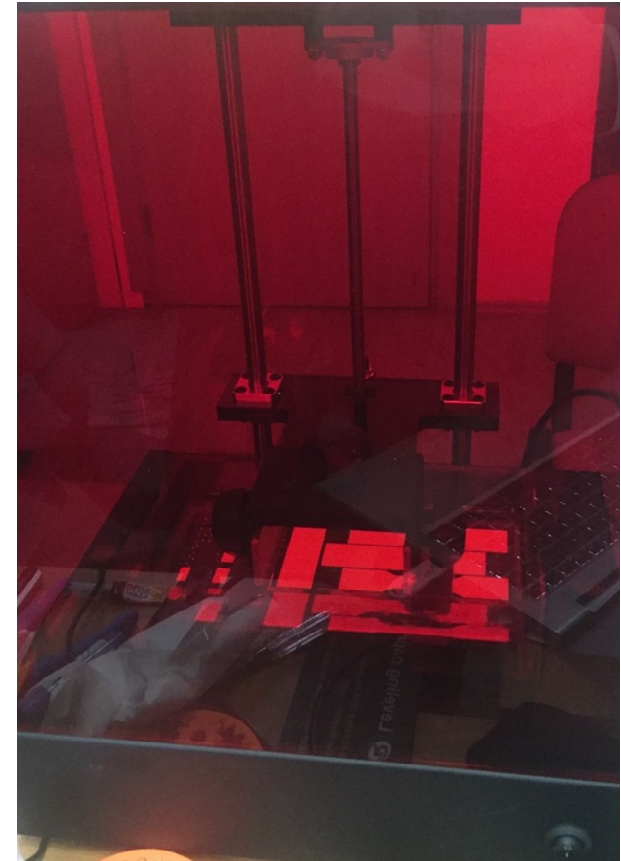
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

SL – Vantaggi & Limiti

- Vantaggi
 1. SL produce pezzi accurati con finitura superficiale
 2. è disponibile un ampio spettro di materiali fotopolimerici con caratteristiche diverse
- Limitazioni
 1. il materiale deve essere fotosensibile ed è più costoso rispetto a quello utilizzato in FDM
 2. il processo di creazione può essere lento



Parti prodotte dalla stampante *Photocentric SL*

2016-1-RO01-KA202-024578

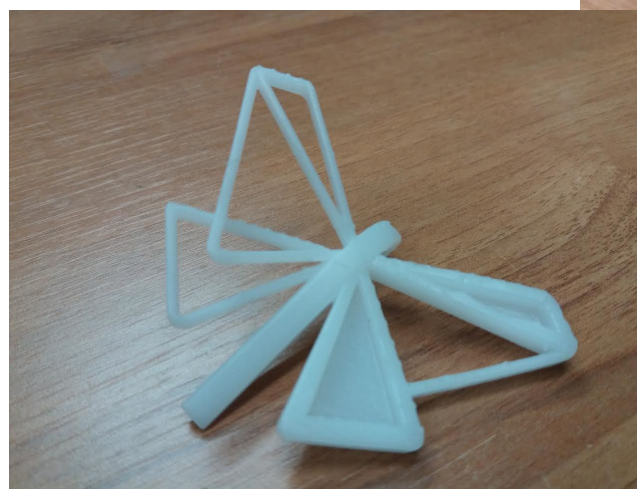
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

SL – Esempi di parti stampate in 3D

Mano protesica e logo aziendale
prodotto dalla stampante *Formlab2 SL*



2016-1-RO01-KA202-024578

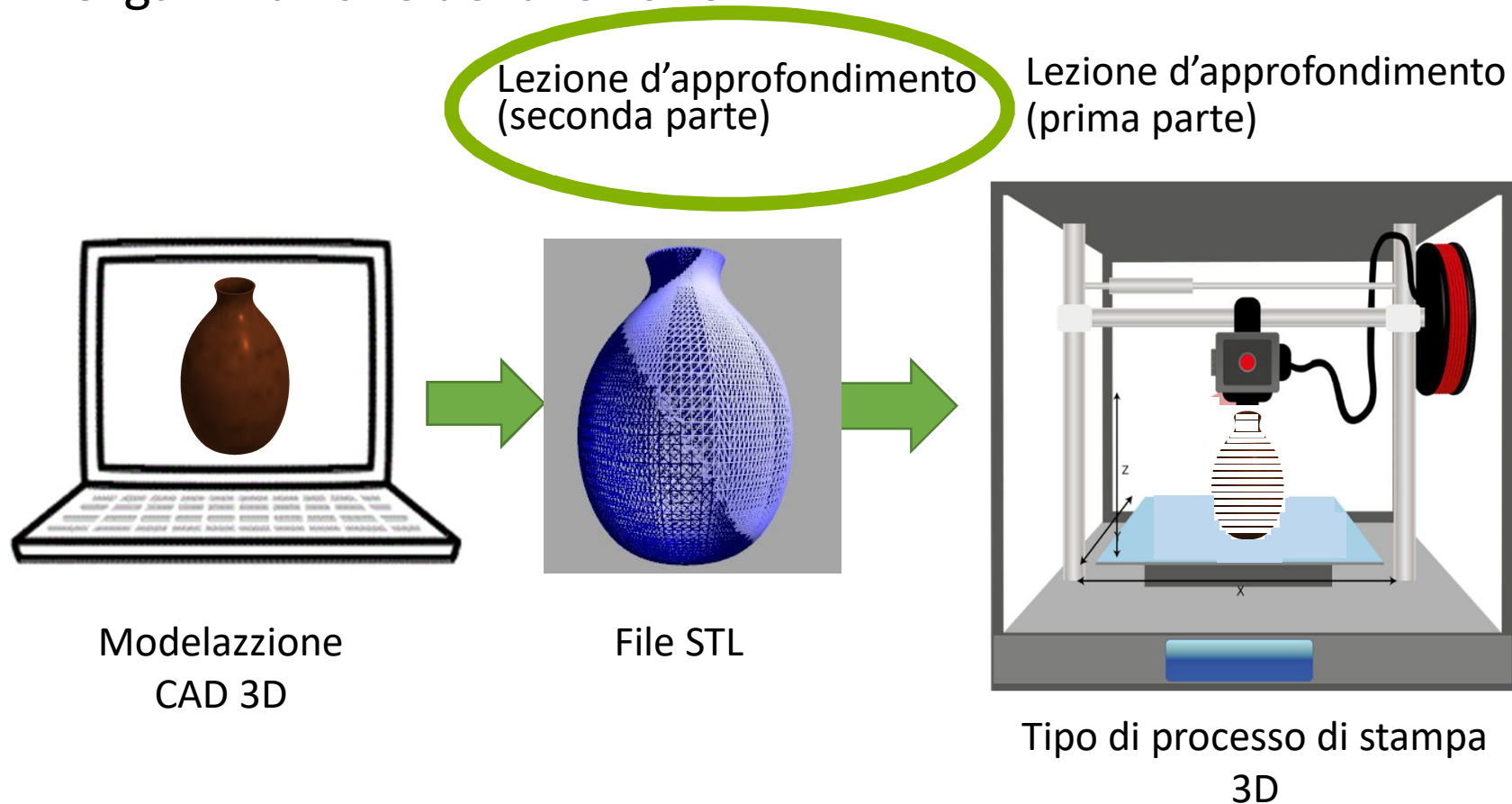
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Schema della lezione

- Organizzazione della lezione



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Formato File STL

2016-1-RO01-KA202-024578

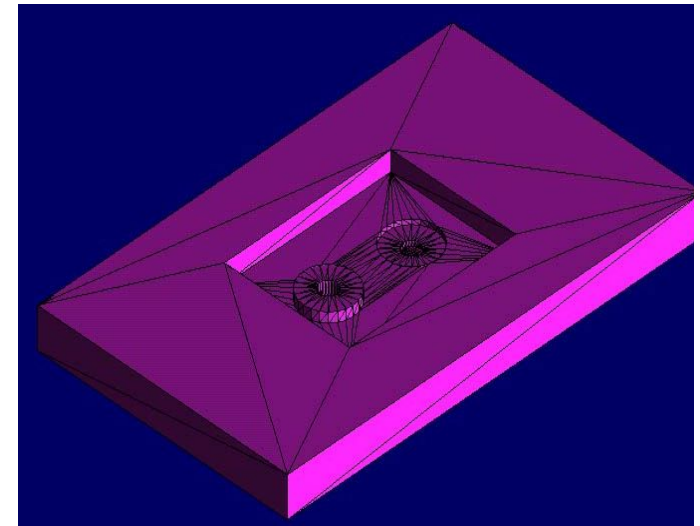
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Formato File STL

- STL è il formato de facto neutro per interfacciarsi ai sistemi CAD e 3DP
- STL = Standard Tessellation Language
- I file STL vengono generati attraverso la tassellazione di modelli CAD accurati
- Le superfici di modelli solidi 3D sono approssimati con sfaccettature triangolari
- Esistono due tipi di file STL - ASCII e binari. Con quest'ultimo formato, i file STL sono di dimensioni più piccole



2016-1-RO01-KA202-024578

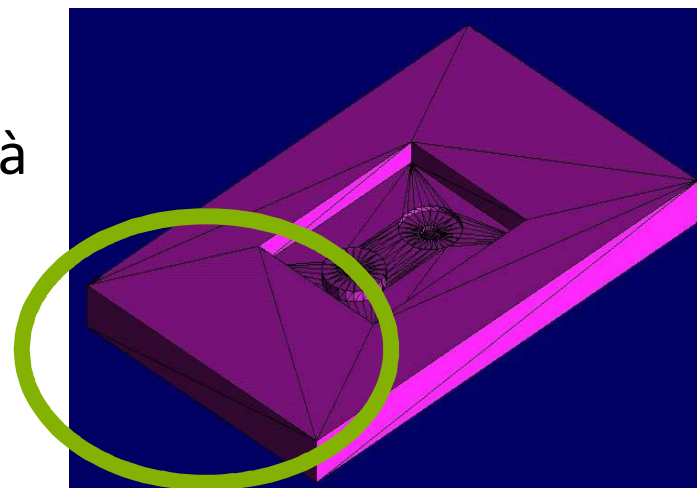
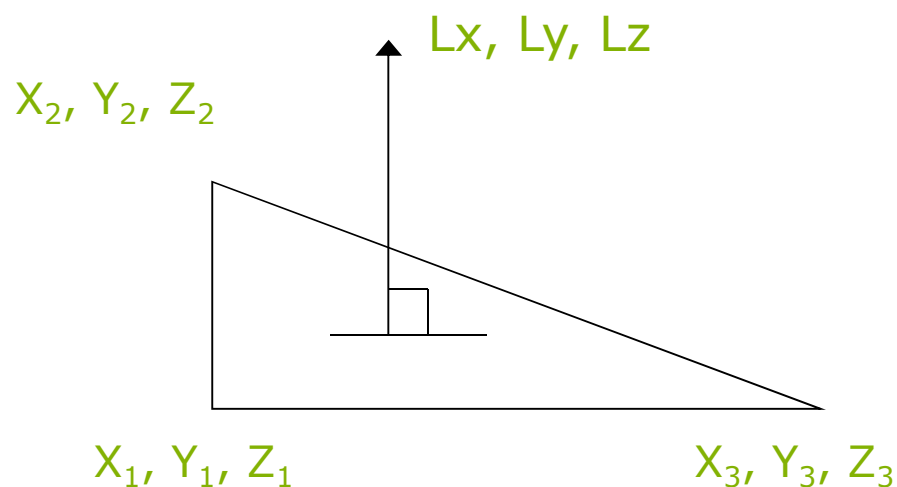
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Formato File STL

Ogni triangolo è definito in modo indipendente dai suoi 3 vertici e un'unità normale



2016-1-RO01-KA202-024578

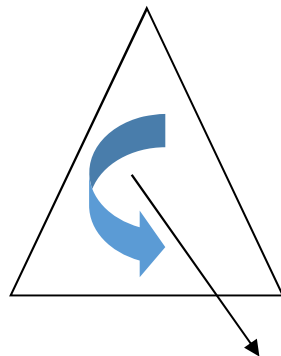
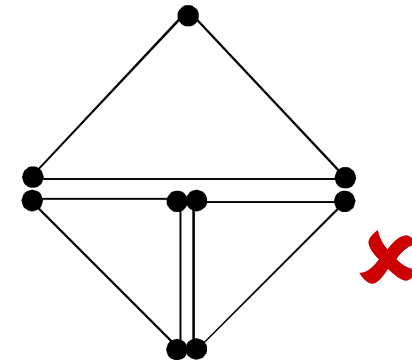
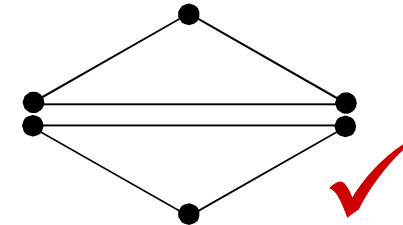
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



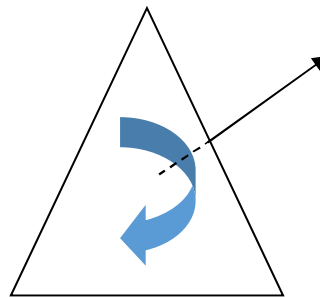
Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Formato File STL

- Due importanti requisiti durante la generazione di file STL:
 1. Ordine verticale di etichettatura
 2. osservanza della regola vertice-vertice



Superficie est.



Superficie int.

2016-1-RO01-KA202-024578

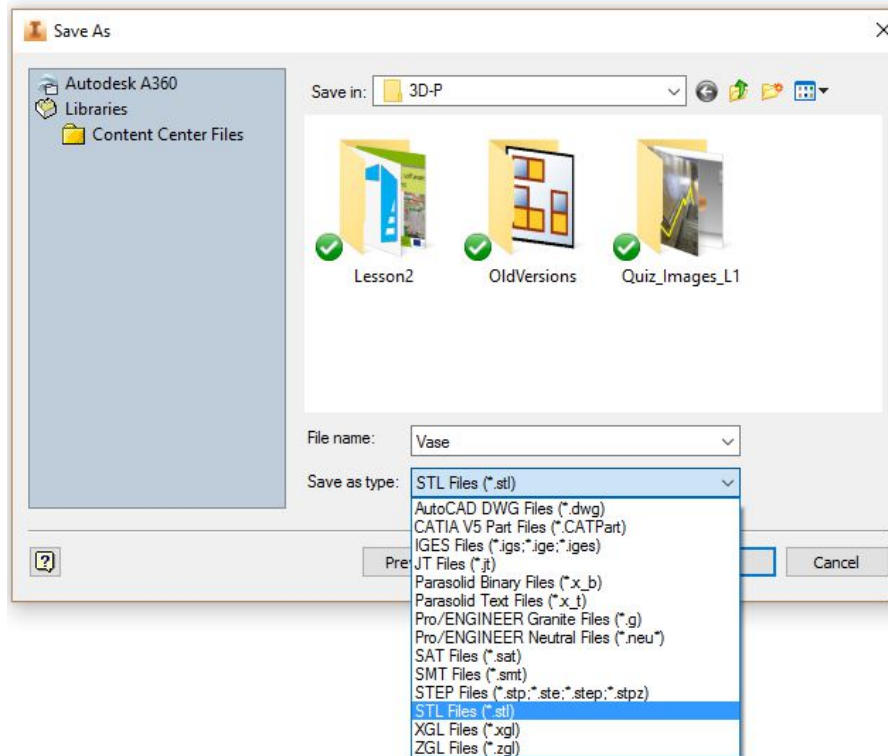
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Formato File STL

- Un modello virtuale 3D può essere convertito in formato file STL in un sistema CAD



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



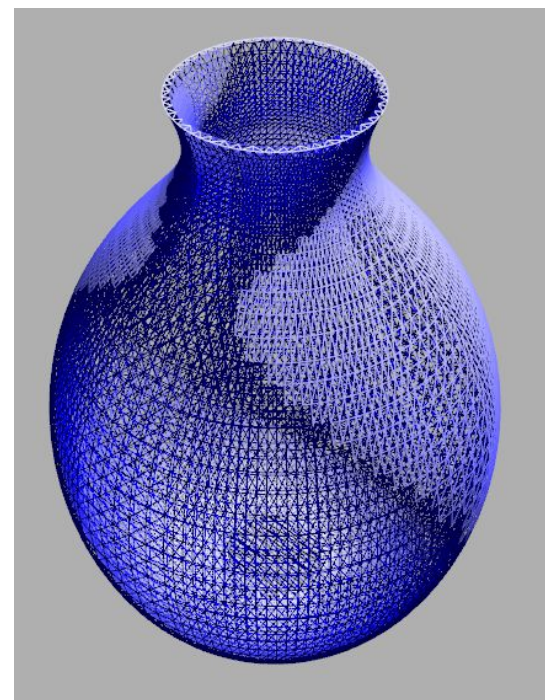
Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Formato File STL

- Il modello 3D tessellato in STL può essere visualizzato in un pacchetto software gratuito di visualizzazione file STL (ad esempio *Open3D Model Viewer*)



Modello originale 3D CAD



Modello 3D Tessellato in *Open3D Model Viewer*

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.

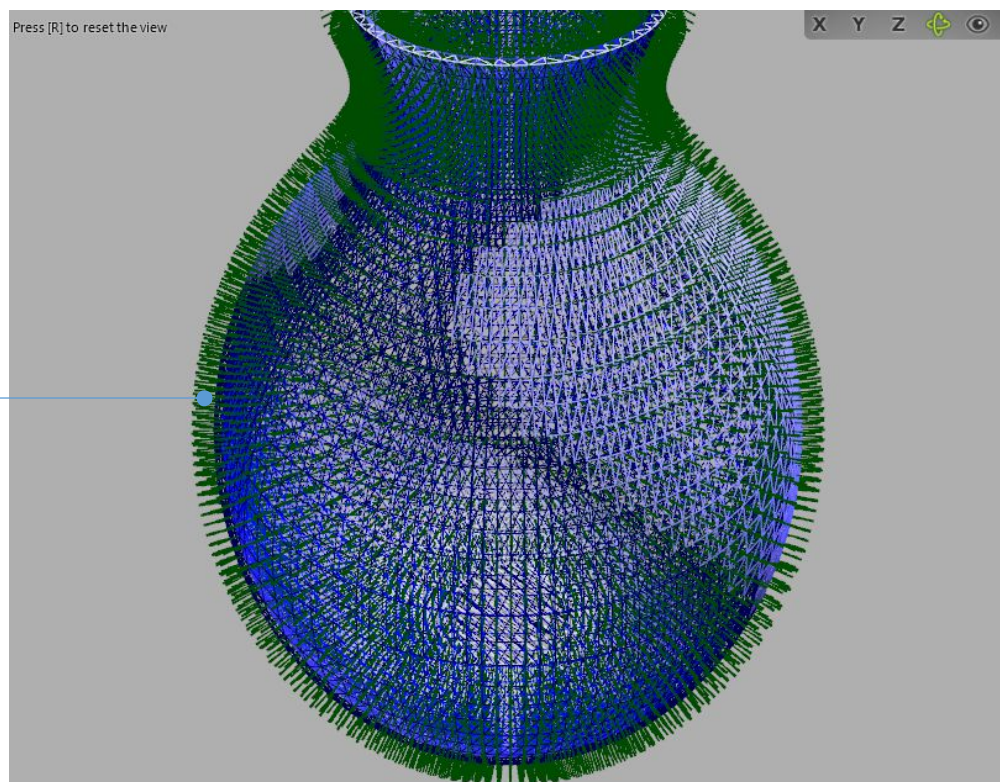


Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Formato File STL

Tale software permette all'utente di ingrandire / ridurre il modello 3D tessellato, visualizzare normalmente ogni faccia ecc.

Normale ad ogni faccia triangolata visualizzata
in *Open3D Model Viewer*



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Useful Topic Related Links



[What is tessellation?](#)



[Fused Deposition Modelling](#)



[Stereolithography](#)



[Preparing STL files for 3D Printing](#)



[Exporting STL files in Fusion 360](#)

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Attrezzatura per la stampa 3D



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Obiettivi e risultati d'apprendimento

Obiettivo del Modulo:

Fornire agli studenti la conoscenza di base della differenza tra la stampante 3D industriale, la stampante 3D desktop e le stampanti 3D casalinghe / hobbisti e la comprensione di base dei componenti principali di una stampante 3D FDM.

Numero di ore:

2 ore

Risultati d'apprendimento:

- Comprendere la differenza tra stampante 3D industriale, stampante 3D desktop e stampanti 3D casalinghe / hobbisti
- Informazioni sui principali componenti di una stampante FDM 3D

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Struttura delle lezioni

- Progetto RepRap
- Modellazione della deposizione fusa / processo di fabbricazione del filamento fuso
- Apparecchiature FDM / FFF

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Progetto RepRap

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

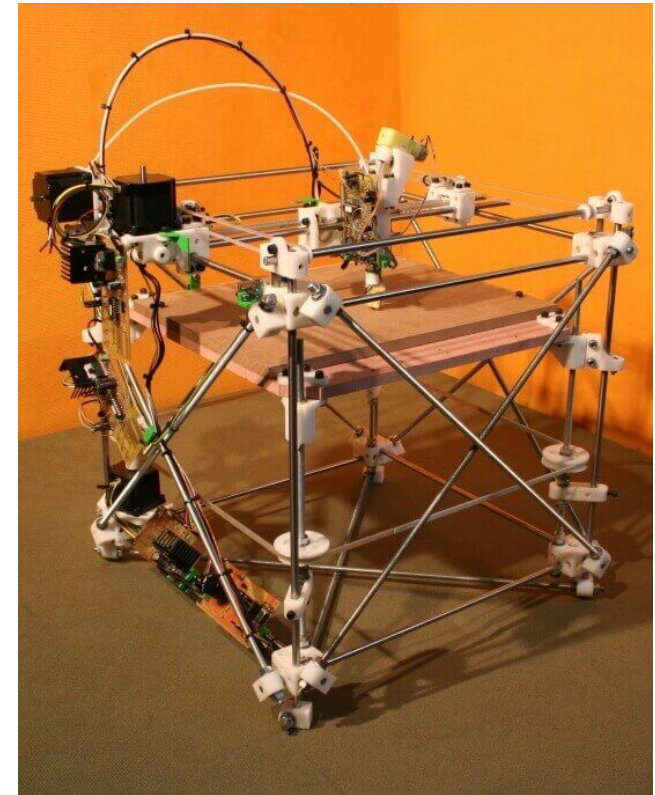
Progetto RepRap

RepRap (Replicating Rapid-prototype) è la stampante 3D autoreplicante. All'Università di Bath (Inghilterra), il progetto RepRap è stato avviato con lo scopo di sviluppare una stampante 3D a basso costo con la capacità di replicarsi.

RepRap utilizza una tecnica di produzione di additivi denominata Fabbricazione di filamenti fusi (FFF) per depositare materiali in strati: un filamento di plastica viene svolto da una bobina e fuso per produrre un componente.

Attraverso la missione del progetto RepRap per costruire una macchina auto-replicatrice, è nata la prima stampante 3D desktop.

Per saperne di più visitare il sito www.reprap.org



RepRap versione 1.0 (Darwin)

Fonte: <https://all3dp.com/history-of-the-reprap-project/>

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Progetto RepRap

Attualmente centinaia di collaboratori provenienti da tutto il mondo contribuiscono al progetto RepRap. RepRap è un design aperto, tutta la proprietà intellettuale prodotta dal progetto infatti, viene rilasciata sotto licenza software libero, la GNU General Public License.

- [Come costruire una stampante 3D di reRap - RepRapOneDarwin](#) (1a generazione)
- [Come costruire una stampante 3D di reRap - Huxley](#) (mini-reRap, portatile)
- [Come costruire una stampante 3D di reRap - Mendel](#) (RepRap Version II)
- [Come costruire una stampante 3D di reRap - Prusa](#) (facile da assemblare)

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Progetto RepRap

**Stampante 3D
RepRap**



<https://www.youtube.com/watch?v=FUB1WgiAFHg>

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Progetto RepRap

Timelapse di
Adrian che
assembla il
primo
RepRap
"Darwin"



https://www.youtube.com/watch?v=Mo5Hp_6uD-E

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Processo FDM/FFF

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Processo FDM/FFF

FDM (Fused Deposition Modelling) è la tecnologia più utilizzata e conveniente nella stampa 3D.

FDM è talvolta sostituito da FFF (Fused Filament Fabrication) poiché FDM è un termine proprietario che può essere utilizzato solo da Stratasys Inc. Il progetto RepRap ha coniato FFF in modo che la tecnica possa essere usata senza violazione del marchio.

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

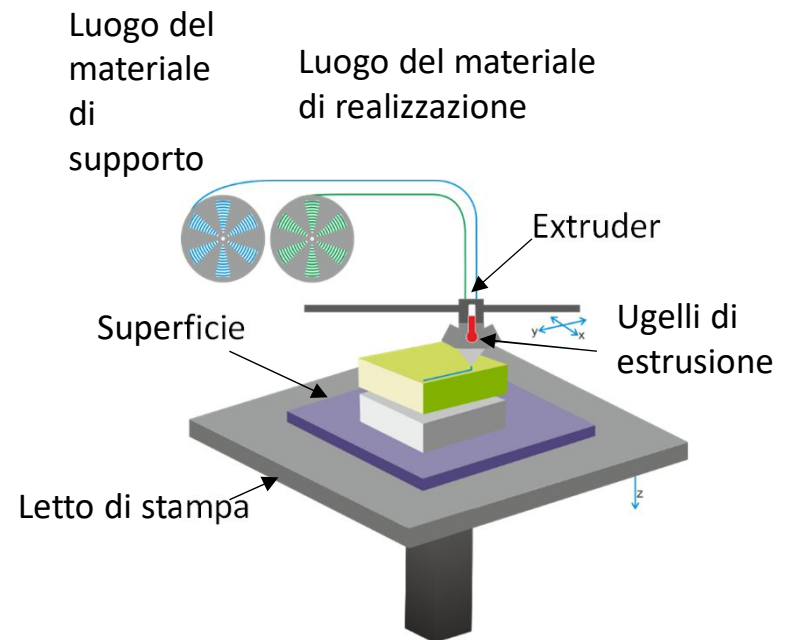
Processo FDM/FFF

Criterio basilare

Usando il Fused Deposition Modeling (FDM) il filamento di materiale plastico viene riscaldato ed estruso attraverso una testa di estrusione. Poi la plastica fusa viene depositata in X, Y coordina la stratificazione, mentre il piano di costruzione abbassa l'oggetto nella direzione Z.

In questo modo la struttura dell'oggetto viene realizzata dal basso verso l'alto.

Per oggetti elaborati vengono stampate alcune strutture di supporto che agiscono come impalcature che vengono rimosse dopo la fine della stampa.



Lo schema della tecnologia FDM

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Processo FDM/FFF

**Fused Deposition
Modeling (FDM)
Technology**



<https://www.youtube.com/watch?v=WHO6G67GJbM>

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Attrezzatura FDM

2016-1-RO01-KA202-024578

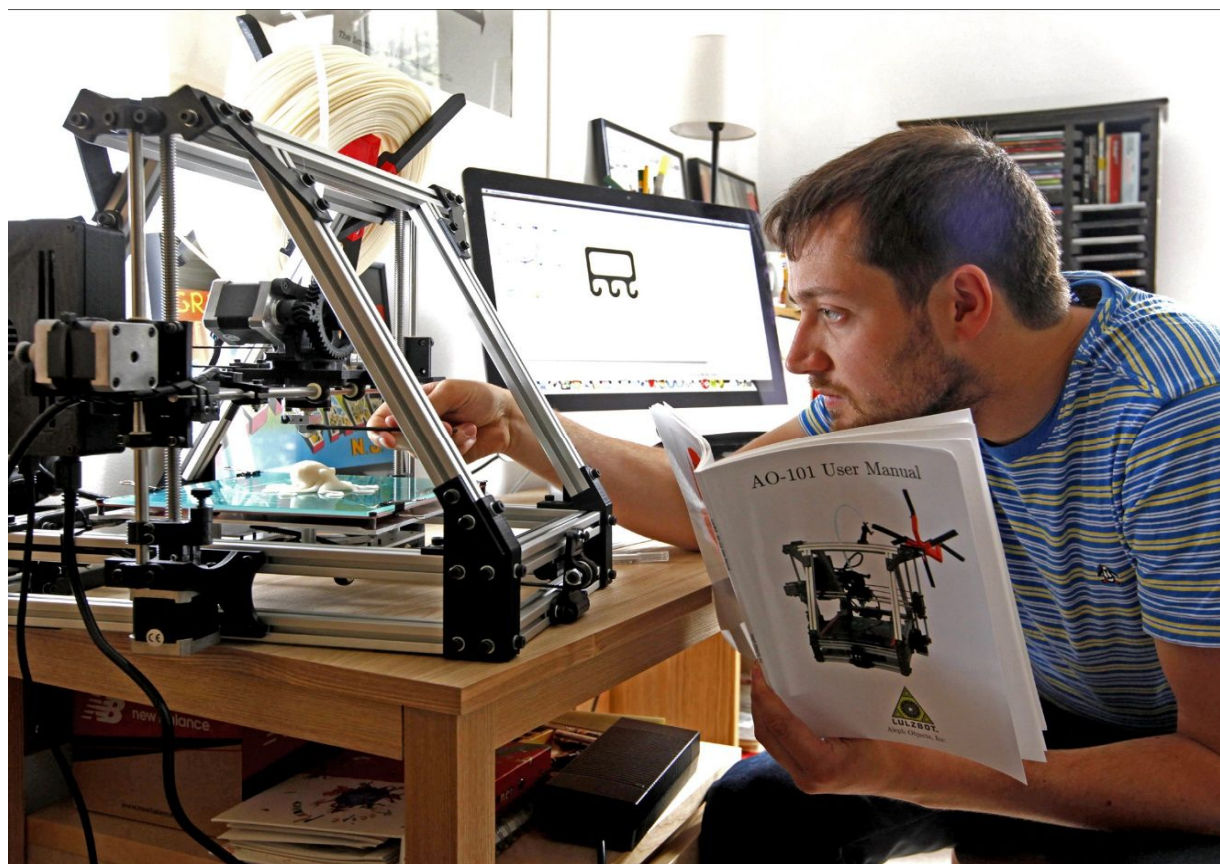
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Home/hobbisti Stampanti 3D FDM

Stampanti 3D Home /hobbyist 3D – a basso costo, ma c'è bisogno di competenze "fai da te" e alcune conoscenze tecniche. Sono utilizzate principalmente per la creazione di oggetti personalizzati, giocattoli, oggetti decorativi e simili.



Fonte: <http://www.independent.co.uk/life-style/gadgets-and-tech/features/q-how-hard-can-3d-printing-really-be-a-quite-hard-8761809.html>

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



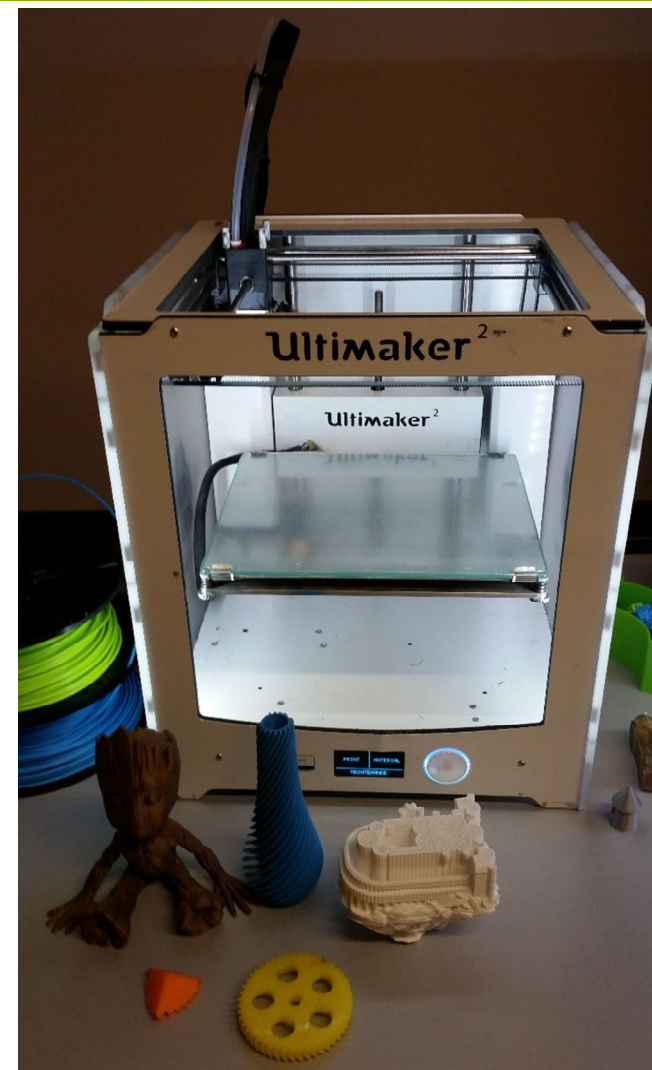
Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Stampanti 3D FDM Desktop

Per la stampa 3D direttamente dalla scrivania dell'utente vengono utilizzati i dispositivi FDM. Queste macchine sono facili da usare, hanno software con interfaccia user-friendly intuitiva e possono produrre oggetti in modo rapido e in modo economico. Gli utenti possono creare disegni di oggetti da soli o trovarli sui repository online e personalizzarli secondo le loro necessità.

Un gruppo speciale di stampanti 3D desktop sono le stampanti professionali. Sono utilizzate per la modellazione di concetti, producendo prototipi funzionali o addirittura componenti del prodotto finale. Queste stampanti sono più potenti e più costose delle stampanti desktop di consumo.

Le stampanti 3D Desktop possono essere utilizzate nei settori delle piccole imprese, dell'istruzione ecc.



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Stampanti 3D FDM Industriali

Le stampanti 3D industriali sono utilizzate per produrre prodotti di alta qualità completamente funzionanti, realizzare prodotti particolarmente voluminosi e richiedono condizioni particolari come un grande spazio di lavoro, un'alimentazione adeguata ecc. Sono grandi e talvolta necessitano di essere installate direttamente nell'edificio, hanno una elevata risoluzione di stampa e utilizzano materiali di qualità, soprattutto materiali plastici di ingegneria che possono avere proprietà speciali come alta resistenza agli urti, resistenza chimica e stabilità termica.

Le principali differenze tra stampanti da scrivania e industriali, sono i costi associati e le capacità produttive: le stampanti industriali possono produrre parti di dimensioni maggiori in un unico ordine di stampa e più velocemente.



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.

Fonte: [Stratasys](https://www.stratasys.com)



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

FDM Industriali contro Desktop FDM

Proprietà	FDM Industriale	Desktop FDM
Standard di precisione	$\pm 0.15\%$ (Limite minimo ± 0.2 mm)	$\pm 1\%$ (Limite minimo: ± 1.0 mm)
Spessore tipico dello strato	0.18 - 0.5 mm	0.10 - 0.25 mm
Spessore minimo della parete	1 mm	0.8 - 1 mm
Spessore Massimo dell'involucro	Large (e.g. 900 x 600 x 900 mm)	Medium (e.g. 200 x 200 x 200 mm)
Materiali comuni	ABS, PC, ULTEM	PLA, ABS, PETG
Materiali di supporto	Solubile in acqua	Lo stesso del pezzo stampato (generalmente)
Capacità di produzione (per macchina)	Bassa/Media	Bassa
Cost	\$50000+	\$500 - \$5000

Source: <https://www.3dhubs.com/>

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



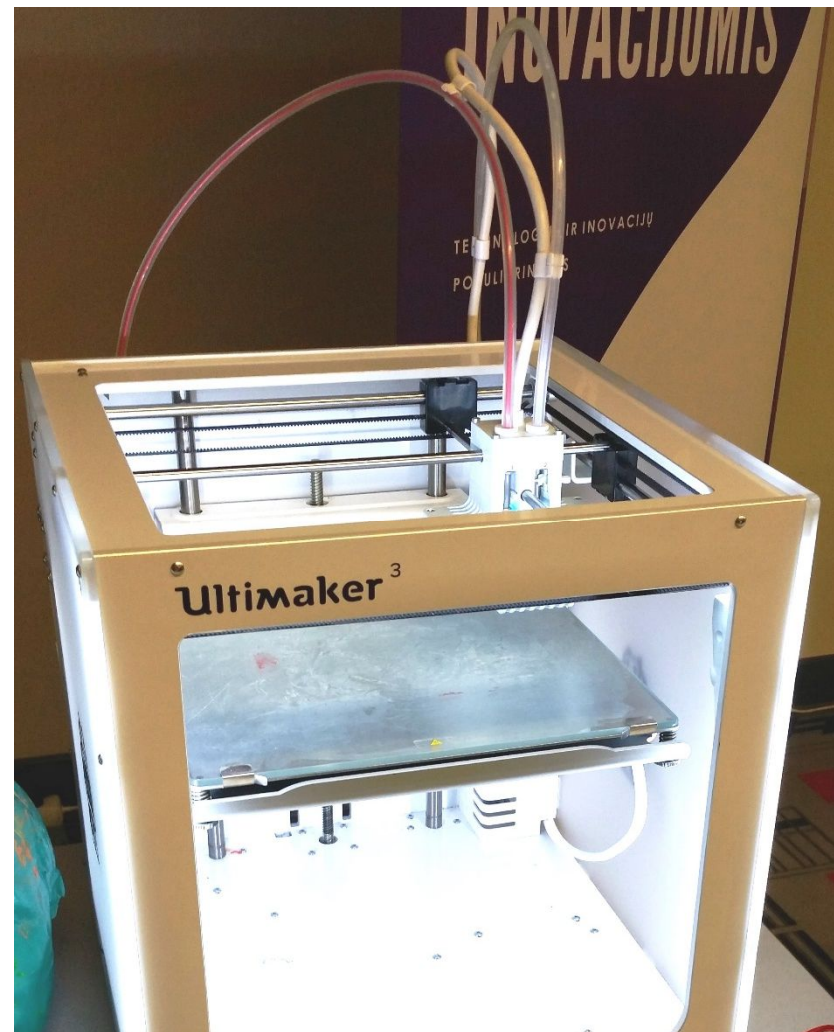
Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Componenti principali stampanti 3D FDM

Letto di stampa

Il tipico letto di stampa (la superficie su cui sono stampati gli oggetti) è un foglio di vetro con una sorta di superficie in cima come supporto dell'asticella di plastica.

La maggior parte delle stampanti ha un elemento riscaldante per il letto. Ciò è necessario per impedire che l'oggetto si deformi e scorra fuori dal letto durante il processo di stampa.



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Componenti principali stampanti 3D FDM

Superfici del letto

La superficie del letto aiuta l'asticella di plastica durante la stampa, ma consente anche di rimuoverla facilmente quando si stampa. Ci sono numerosi tipi di superfici del letto. La maggior parte delle stampanti verranno dotate di una sorta di superficie universale, tuttavia per i migliori risultati è meglio utilizzare superfici diverse a seconda del materiale di stampa.

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Componenti principali stampanti 3D FDM

Filamento

Nelle stampanti FDM viene utilizzato un filamento sottile di termoplastica (plastiche che si sciolgono quando riscaldate e si solidificano a temperatura ambiente).



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.

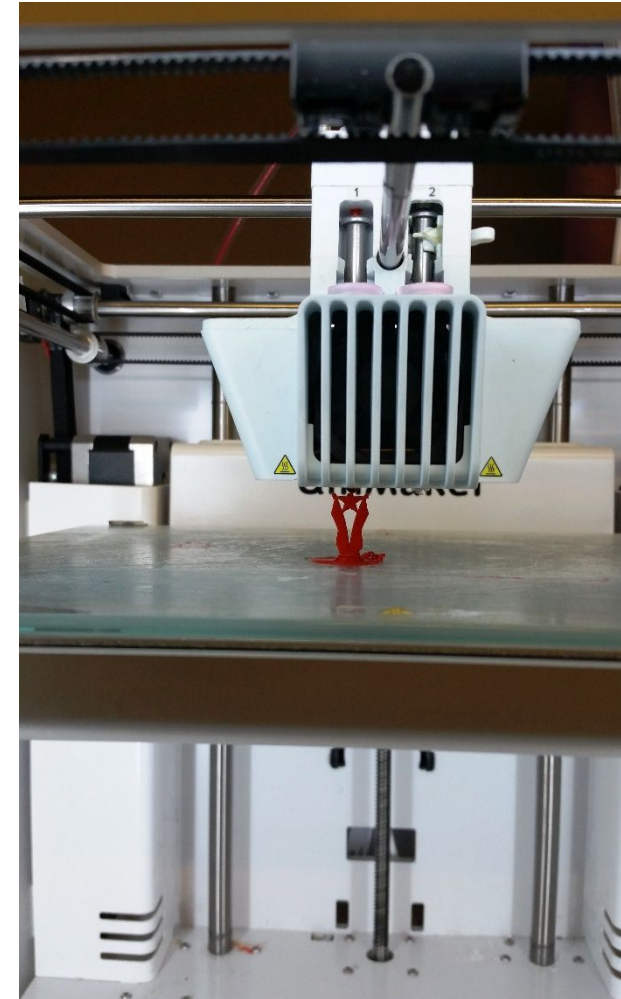


Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Componenti principali stampanti 3D FDM

Estrusore

La parte essenziale della stampante 3D è l'estrusore. Esso ha due parti: un'estremità fredda con motore, che disegna il filamento dentro e lo spinge e l'estremità calda dove il filamento è sciolto e spruzzato fuori.



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



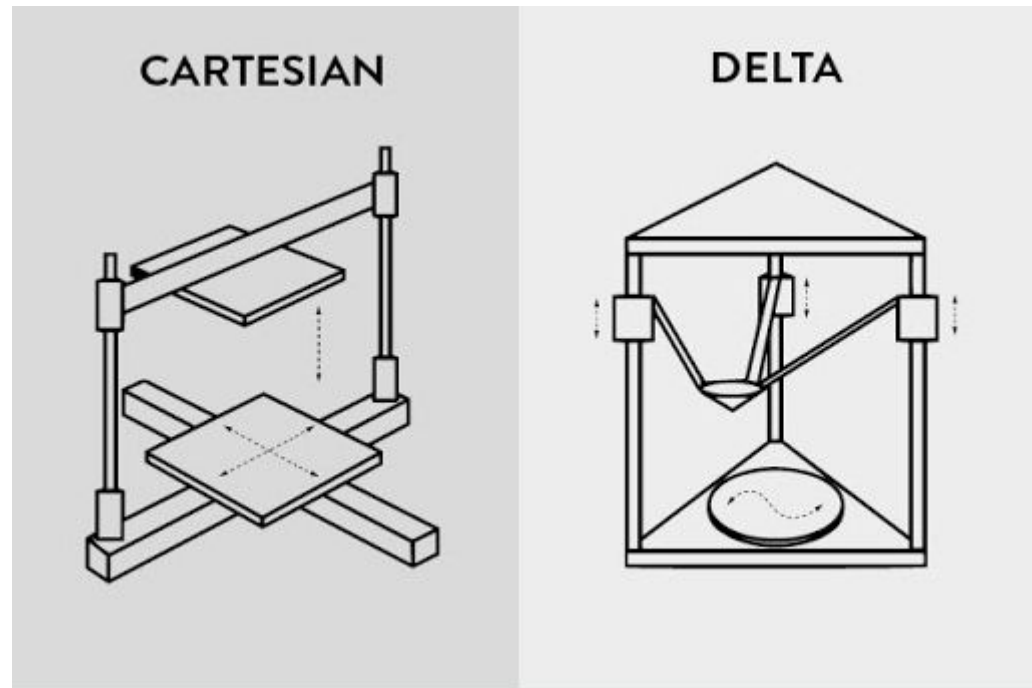
Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Componenti principali stampanti 3D FDM

Meccanismi di movimento della testina

Le stampanti 3D più comuni sul mercato sono **stampanti cartesiane**, chiamate dal sistema di coordinate cartesiane. Tali stampanti hanno un telaio rettangolare in cui qualsiasi movimento può avvenire su uno di questi tre assi perpendicolari: X, Y o Z. Tipicamente la base di stampa si muove nell'asse Z mentre l'estrusore può muoversi in quattro direzioni lungo l'asse X e Y.

Nelle **stampanti 3D Delta**, l'estrusore è tenuto da tre bracci in una configurazione triangolare (quindi il nome "Delta"). Il letto di stampa è generalmente circolare e non si muove. La posizione della testina di stampa è definita utilizzando la trigonometria. Le stampanti Delta sono più veloci delle Cartesiane e, per il loro design, possono stampare oggetti relativamente alti, ma possono essere meno accurate delle stampanti cartesiane.



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Componenti principali stampanti 3D FDM

Meccanismi di movimento della testa

Le stampanti 3D polari utilizzano un sistema di coordinate polari, in cui il posizionamento è determinato da un angolo e una lunghezza, piuttosto che dalle coordinate X, Y e Z. Ciò significa che il letto ruota in un cerchio mentre la testina di stampa si muove verso l'alto, verso il basso, verso sinistra e verso destra. Le stampanti polari possono funzionare solo con due motori passo-passo e possono creare oggetti più grandi usando meno spazio.

La quarta categoria, che inizia a vedere un aumento dell'utilizzo, è la stampa 3D utilizzando **Robotic Arm** con vantaggi come la mobilità, la flessibilità nel posizionamento della testina della stampante e il processo di stampa non fissato su una lastra di stampa. Tuttavia, la qualità di stampa non è buona quanto le stampanti cartesiane convenzionali.

2016-1-RO01-KA202-024578

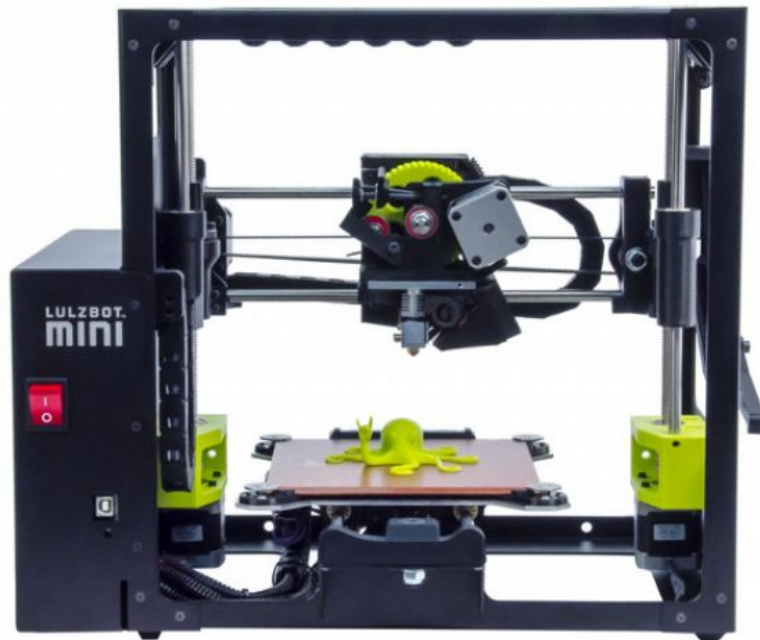
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Componenti principali stampanti 3D FDM

Esempio di stampante cartesiana 3D –
Stampante LulzBot Mini 3D



Esempio di stampante Delta 3D –
SeeMeCNC Rostock MAX v3 stampante 3D

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Componenti principali stampanti 3D FDM

Motori passo – passo

Nelle stampanti 3D per il preciso controllo della posizione vengono utilizzati motori passo-passo, che, quando forniti, ruotano in progressione piuttosto che in maniera lineare.

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Componenti principali stampanti 3D FDM

Il telaio

Il telaio tiene insieme tutte le altre parti della stampante 3D. Può essere realizzato in lamiera, alluminio o plastica. Spesso molte parti del telaio possono essere stampate in 3D.

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Componenti principali stampanti 3D FDM

Componenti elettrici

- **Alimentatore** - converte l'elettricità da 120V AC dalla parete alla corrente DC bassa tensione per la stampante.
- **Motherboard** - orchestra l'esecuzione di comandi che vengono forniti dal computer, sotto forma di G-Code.
- **Stepper Drivers** - gestisce i motori passo-passo sparando le bobine dei motori in sequenza, facendolo muovere in progressione.
- **Interfaccia utente** - alcune stampanti possono avere uno schermo LCD che consente di controllarli direttamente senza la necessità di un computer.
- **Slot per schede SD** - alcune stampanti dispongono anche di uno slot per schede SD da cui possono caricare file G-Code.

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Useful Topic Related Links



https://en.wikipedia.org/wiki/Fused_filament_fabrication



<https://www.youtube.com/watch?v=f4RGU2jXQiE>



<https://vimeo.com/5202148>

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Applicazioni software di modellazione CAD 3D



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Obiettivi e risultati d'apprendimento

Obiettivo del modulo:

Fornire agli studenti la conoscenza dei principi di base di modellazione CAD 3D e freeware CAD

Numero di ore:

2 ore

Risultati d'apprendimento:

- Capire le basi della modellazione CAD 3D
- Acquisire conoscenze su diverse applicazioni 3D gratuite

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Struttura della lezione

- Che cos'è la tecnologia CAD?
- Modellazione 2D
- Modellazione 3D
- Vantaggi di CAD
- Applicazioni 3D CAD gratuite
- A360 Fusion – Una panoramica generale

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Che cos'è la tecnologia CAD?

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.

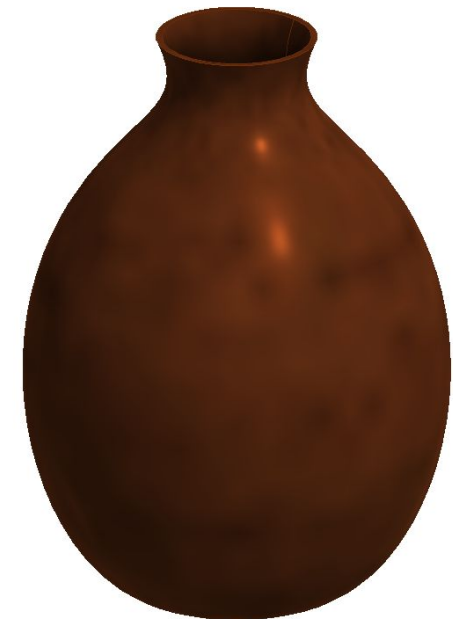
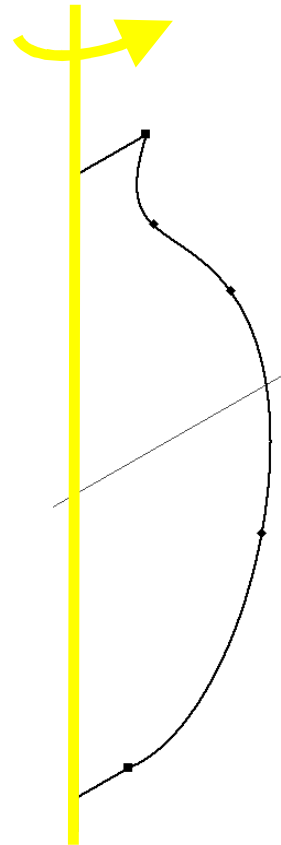


Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Che cos'è la tecnologia CAD?

Il CAD (Computer-aided Design) è l'uso della tecnologia informatica come supporto nella progettazione e nella generazione di disegni bidimensionali (2D) e di modelli tridimensionali (3D) di un componente o di un prodotto

Per esempio. una sezione trasversale 2D che è ruotata su un asse per produrre un modello 3D



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.

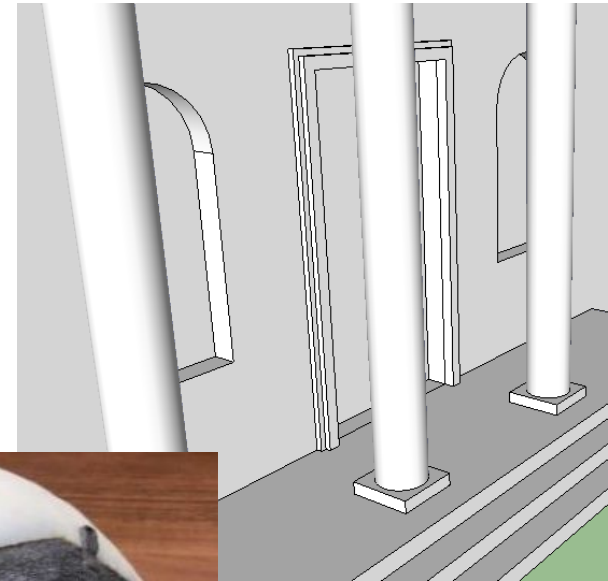


Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Che cos'è la tecnologia CAD?

La tecnologia CAD è oggi diventata parte integrante di un'attività di progettazione in una vasta gamma di settori, tra cui:

- architettura
- design del prodotto
- progettazione di gioielli
- interior design
- medicina ecc.



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



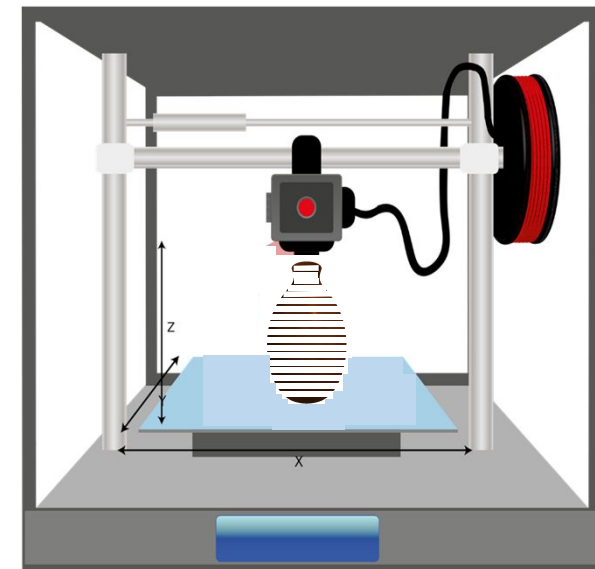
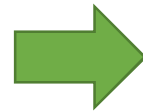
Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Link 3D CAD per la stampa 3D

Per prima cosa viene creato un modello 3D CAD usando un pacchetto CAD gratuito / commerciale

Il modello CAD viene quindi preparato per la stampa 3D (ad esempio la conversione in STL, rimozione di eventuali errori, impostazione dello spessore del livello ecc.)

Il processo di stampa 3D segue



Stampa 3D

Focus della
lezione:

Modellazione
3D CAD

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Modellazione 2D

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



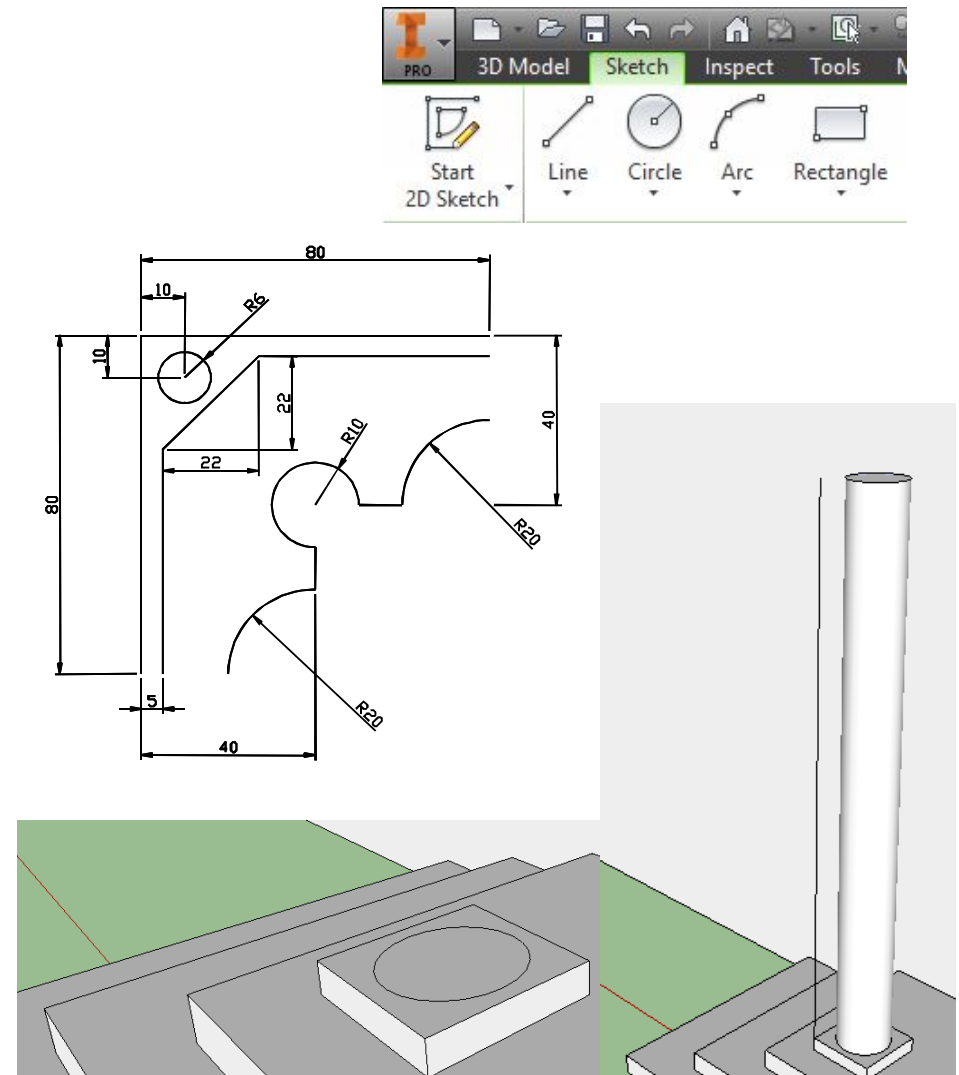
Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Modellazione 2D

CAD può essere utilizzato per creare forme 2D, ad esempio, nel piano XY utilizzando semplici elementi di disegno (ad esempio righe, archi e cerchi)

Le forme 2D possono essere modificate applicando i comandi di modifica di base come mirror, ecc.

Tali forme 2D possono essere utilizzate come base per generare modelli 3D => La modellazione 2D è necessaria per la modellazione 3D



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Modellazione 3D

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.

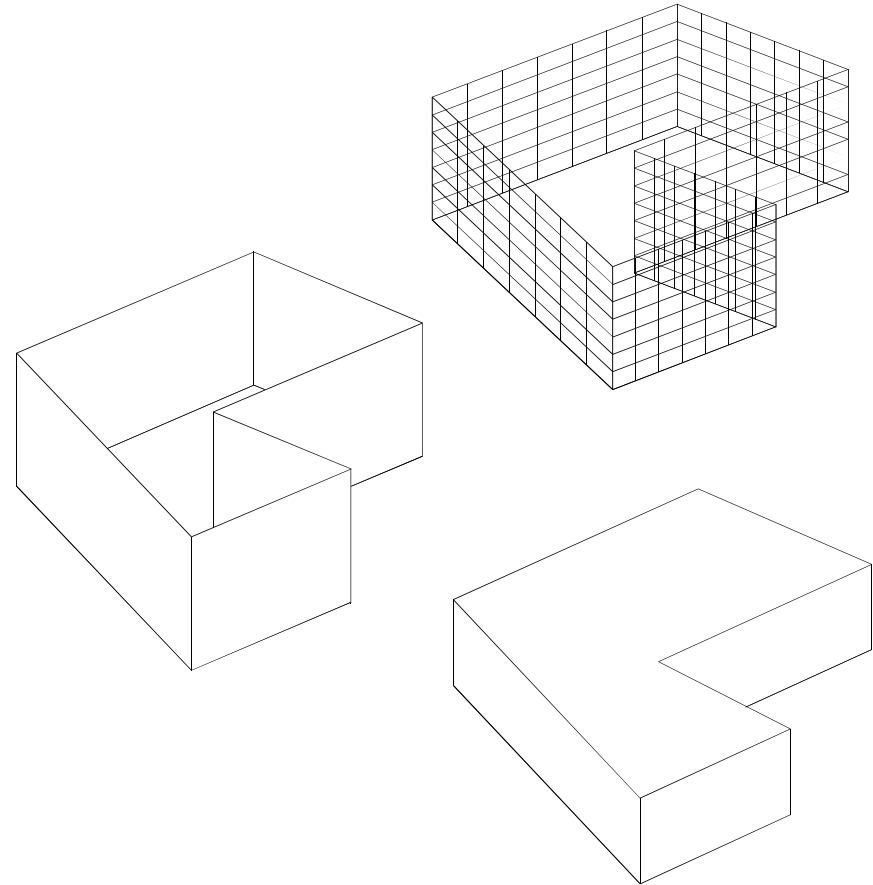


Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Modellazione 3D

Ci sono tre tipi principali di modelli 3D:

- Wireframe (composto da vertici e bordi)
- Superficie (rappresentano il confine dell'oggetto, non il suo volume - analogia: sottile guscio d'uovo)
- Solid (rappresentano il volume dell'oggetto)



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Modellazione 3D

Molte geometrie 3D hanno una sezione trasversale 2D su cui è stata applicata un'operazione 3D

Come possiamo convertire le forme 2D in entità 3D? Abbiamo già visto come possiamo trasformare una semplice polilinea 2D a un'entità 3D

I comandi basilari di modellazione 3D (ad es. Estrusione, spazzamento, loft), che si trovano comunemente nei pacchetti CAD commerciali, consentono di creare una vasta gamma di modelli 3D



2016-1-RO01-KA202-024578

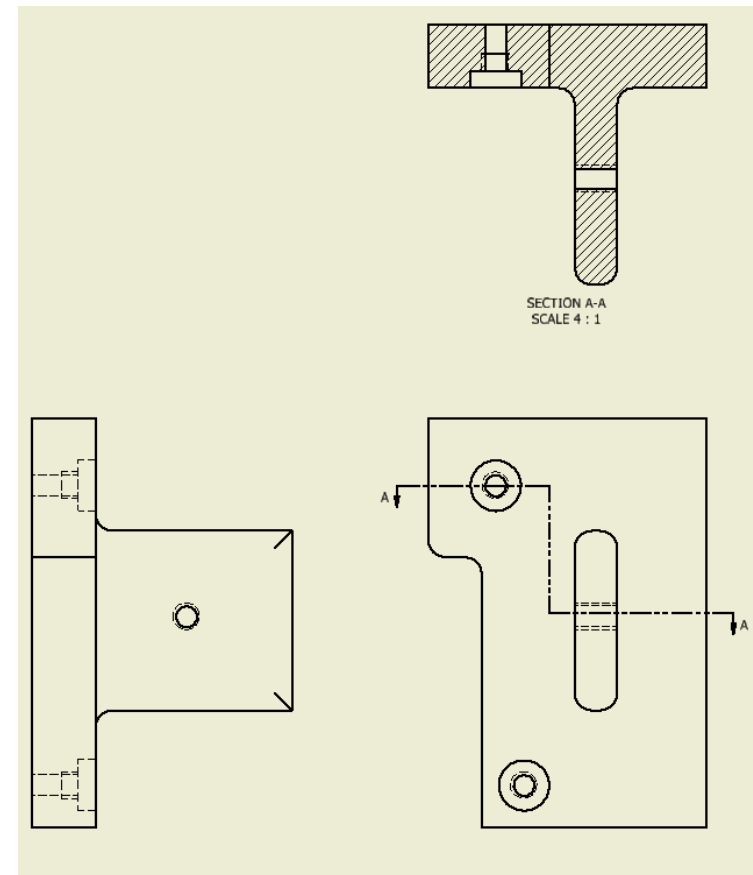
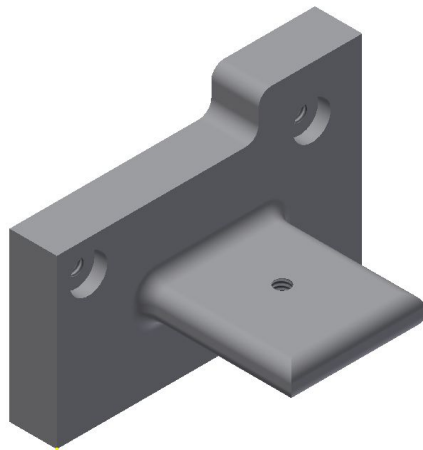
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Modellazione 3D

Possiamo anche creare delle sezioni attraverso un modello CAD 3D per illustrare / visualizzare le funzioni nascoste



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Benefici del CAD

2016-1-RO01-KA202-024578

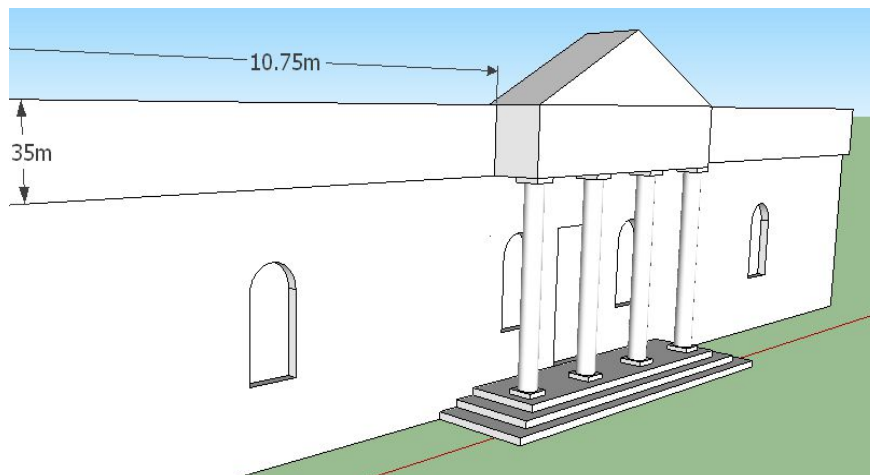
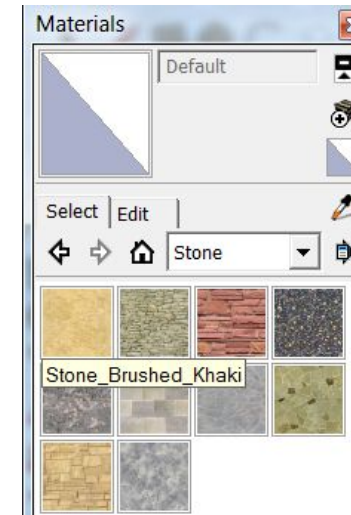
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Benefici del CAD

Un modello virtuale CAD può essere reso statico per riflettere realisticamente come sarà un artefatto (ad esempio, prodotto, edificio ecc.)



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Benefici del CAD

... questo aiuterà i clienti a visualizzare i migliori schemi di colori diversi, le configurazioni di stanza ecc.



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Benefici del CAD

I modelli virtuali di CAD possono essere resi dinamici per simulare, ad esempio, la funzione fisica dei manufatti



<https://youtu.be/a2pJfuDeZdo>

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Applicazioni 3D CAD gratuite

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Applicazioni 3D CAD gratuite

Sono disponibili diversi pacchetti software per la modellazione CAD, quali:

- *Trimble SketchUp*
- *TinkerCAD*
- *A360 Fusion*



2016-1-RO01-KA202-024578

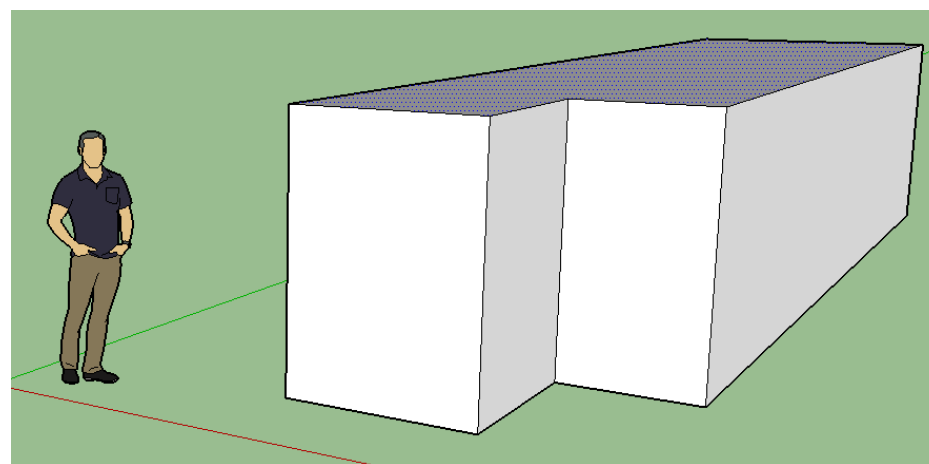
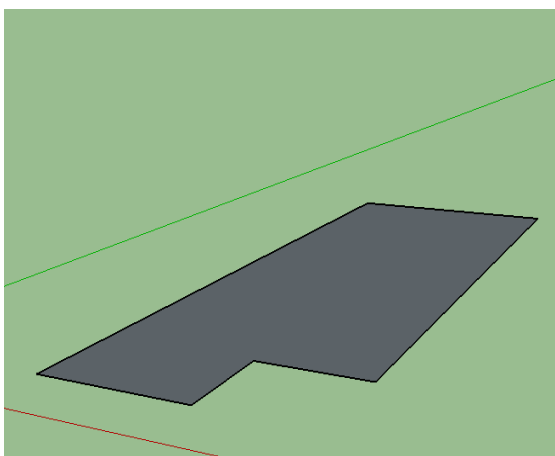
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Applicazioni 3D CAD gratuite – SketchUp

Consente agli utenti di creare facilmente modelli virtuali 3D attraverso una serie di funzioni avanzate, come Push / Pull e molto altro ancora ...



2016-1-RO01-KA202-024578

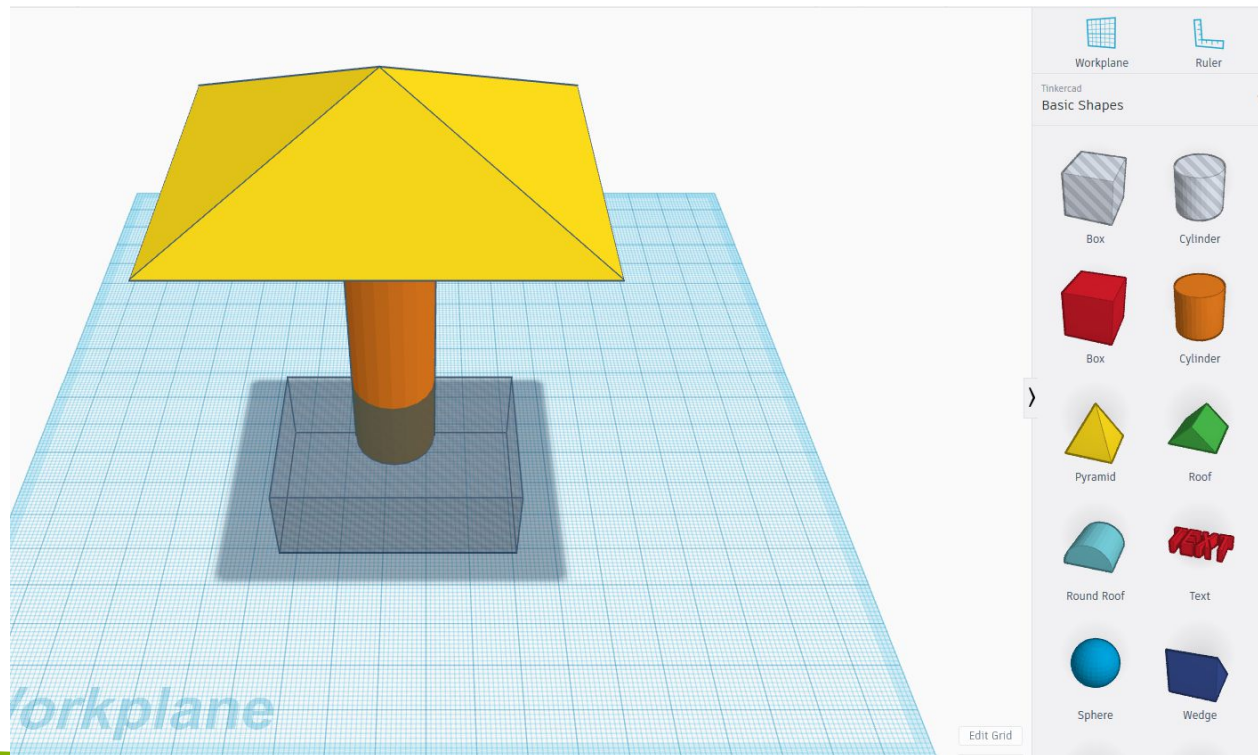
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Applicazioni 3D CAD gratuite – TinkerCAD

Consente agli utenti di creare facilmente modelli virtuali 3D in linea, tramite un semplice browser web



2016-1-RO01-KA202-024578

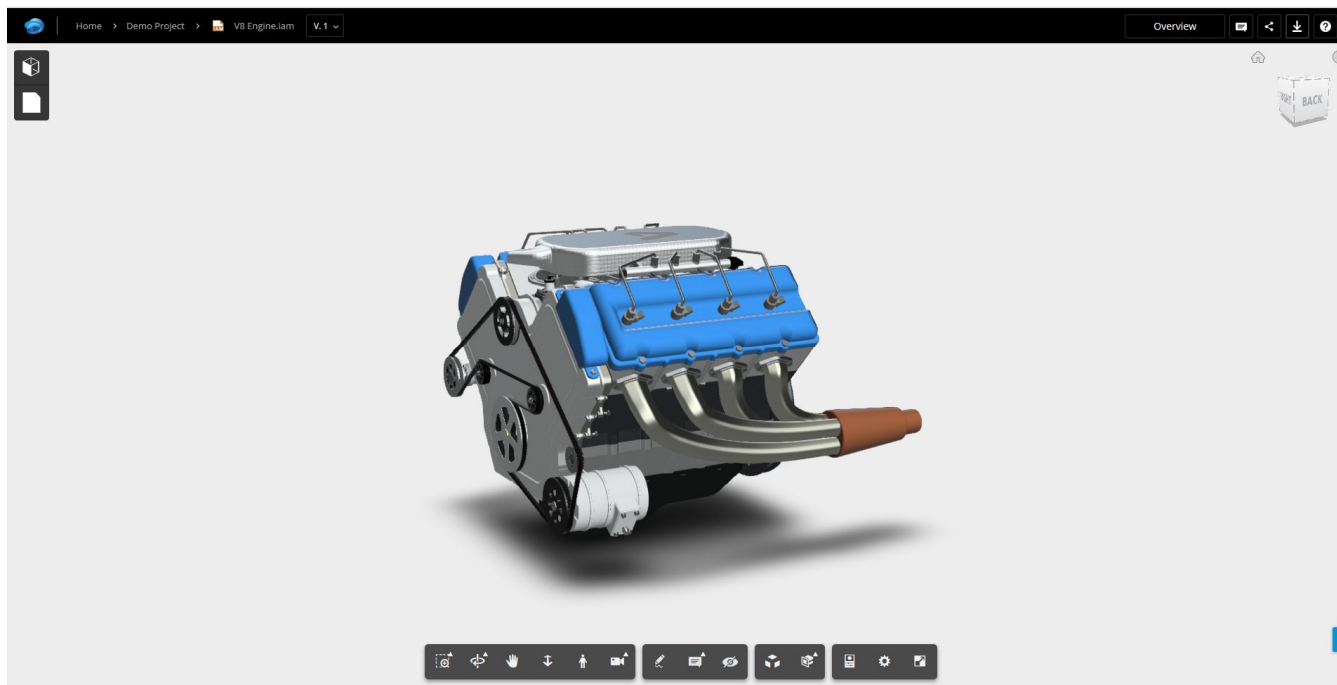
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Applicazioni 3D CAD gratuite–A360 Fusion

Consente agli utenti di caricare e condividere facilmente modelli e disegni virtuali 3D in linea, tramite un browser web



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

A360 Fusion – Una panoramica generale

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.

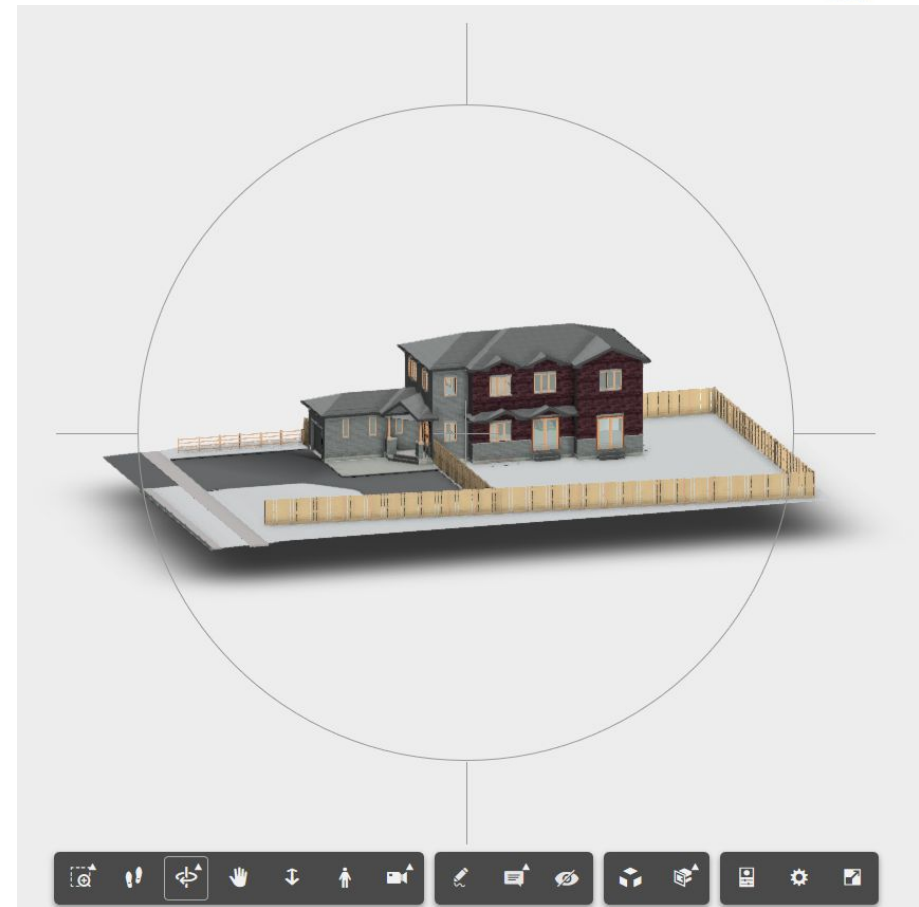


Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

A360 Fusion – funzioni di visualizzazione



È possibile visualizzare il modello CAD da angolazioni diverse utilizzando lo strumento di orbita



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Che cosa è Autodesk Fusion 360?

Fai clic sul
video sulla
destra per
giocare



<https://www.youtube.com/watch?v=h9wpIYhYvh4>

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Useful Topic Related Links



[Computer-Aided Design](#)



[What is Autodesk FUSION 360?](#)



[Fusion 360 for Beginners Webinar](#)

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Modellazione CAD 3D utilizzando Autodesk Fusion 360



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Obiettivi e risultati d'apprendimento

Obiettivo del Modulo:

Fornire agli studenti le conoscenze di base necessarie per produrre i propri modelli di stampa 3D con il software Autodesk Fusion 360

Numero di ore:

11 ore

Risultati d'apprendimento:

- Conoscenza sulla modellazione di un oggetto 3D da zero utilizzando il software Fusion 360
- Conoscenza su come generare file STL dal software Fusion 360

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Struttura delle lezioni

- Prologo
- Partenza
- Creare schizzi 2D
- Modellazione 3D
- Utilizzare materiali per controllare l'aspetto
- Salvare il modello come file STL

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Prologo

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Struttura del capitolo

Prologo

- Introduzione
- Obiettivi formativi
- Programma del corso
- Che cosa è Fusion 360?
- Sul materiale di studio

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Introduzione

Lo scopo di questo materiale di studio di Fusion 360 è quello di fornire ai partecipanti una breve panoramica delle opportunità offerte da questo software e fornirgli inoltre le conoscenze di base sull'utilizzo di questo programma.

Il software Fusion 360 è un sistema di sviluppo del prodotto molto completo e non è possibile considerare qui in dettaglio tutte le sue caratteristiche. Inoltre, stiamo considerando solo la creazione di modelli per la stampa 3D. Quindi, questo materiale si concentra su alcune competenze fondamentali e concetti di preparazione, acquisite le quali, gli studenti possono sviluppare ulteriormente e in maniera indipendente le proprie capacità.

Questo materiale dovrebbe essere considerato come un tutorial semplificato di Fusion 360, non come un sostituto della documentazione software.

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Obiettivi formativi

Questo materiale è costituito da sei capitoli. I temi sono logicamente connessi e si consiglia di acquisirli nell'ordine presentato. Per migliorare l'acquisizione di questo materiale, alcune questioni chiave sono legate ad esercizi pratici.

Tutto il materiale successivo è preparato sulla base di un prodotto reale (un Desk Organizer) progettato per essere stampato in 3D.

Nel corso imparerete passo passo gli strumenti e le tecniche di Fusion 360 utili per la preparazione dei modelli di stampa 3D, attraverso i dettagli della Desk organizer modelling.

2016-1-RO01-KA202-024578

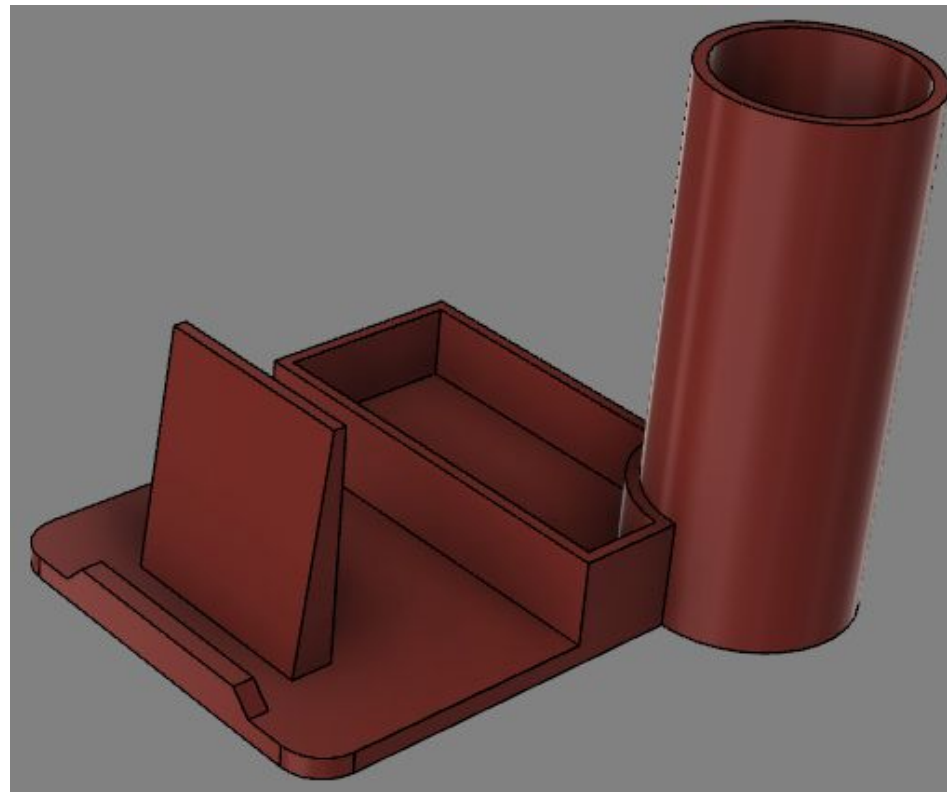
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Il prodotto da progettare

- Desk Organizer stampabile in 3D



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Programma del corso

Iniziare

- Scarica e apri il programma
- Interfaccia Fusion 360
- Impostazioni di base
- Importa e apri i file
- Inserimento del comando
- Strumenti di navigazione e selezione

Creare schizzi 2D

- Pianificazione di uno schizzo
- Creare uno schizzo 2D
- Vincoli e dimensione di uno schizzo

Modellazione 3D

- Strumenti di modellazione 3D
- Crea modelli 3D
- Modificare le funzioni esistenti

Utilizzare materiali per controllare l'aspetto

- Applicare e modificare i materiali
- Modifica l'aspetto

Esportare i modelli come file STL

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Che cos'è Fusion 360?

Fusion 360 è uno strumento cloud-based per lo sviluppo del prodotto che integra software CAD, CAM e CAE, creato da Autodesk Corporation.

Fusion 360 ha molte caratteristiche:

- la scultura libera e la modellazione
- modellazione solida / parametrica / maglia
- simulazione e test
- traduzione dati
- modellazione di assemblaggio
- lavorazione a macchina
- stampa 3d e molto altro.

È una scelta eccellente per creare modelli per la stampa 3D.

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Su questo materiale di studio

Poiché le immagini del materiale di questo corso e gli step del menu sono presi da un computer con la versione di Fusion 360 del giugno 2017, le future versioni di Fusion 360 possono risultare differenti da questo materiale (sia nelle immagini che negli step del menu).

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Iniziare

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Struttura del capitolo

Iniziare

- Scarica e apri il programma
- Interfaccia Fusion 360
- Impostazioni di base
- Importa e apri i file
- Inserimento del comando
- Strumenti di navigazione e selezione

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Obiettivi d'apprendimento del capitolo

In questo capitolo imparerai come iniziare con Fusion 360.

Dopo aver completato questo capitolo, saprai:

- scaricare e aprire Fusion 360
- utilizzare l'interfaccia utente Fusion 360
- impostare le funzioni di base
- aprire e importare file Fusion 360
- entrare
- utilizzare strumenti di navigazione e selezione di modelli

2016-1-RO01-KA202-024578

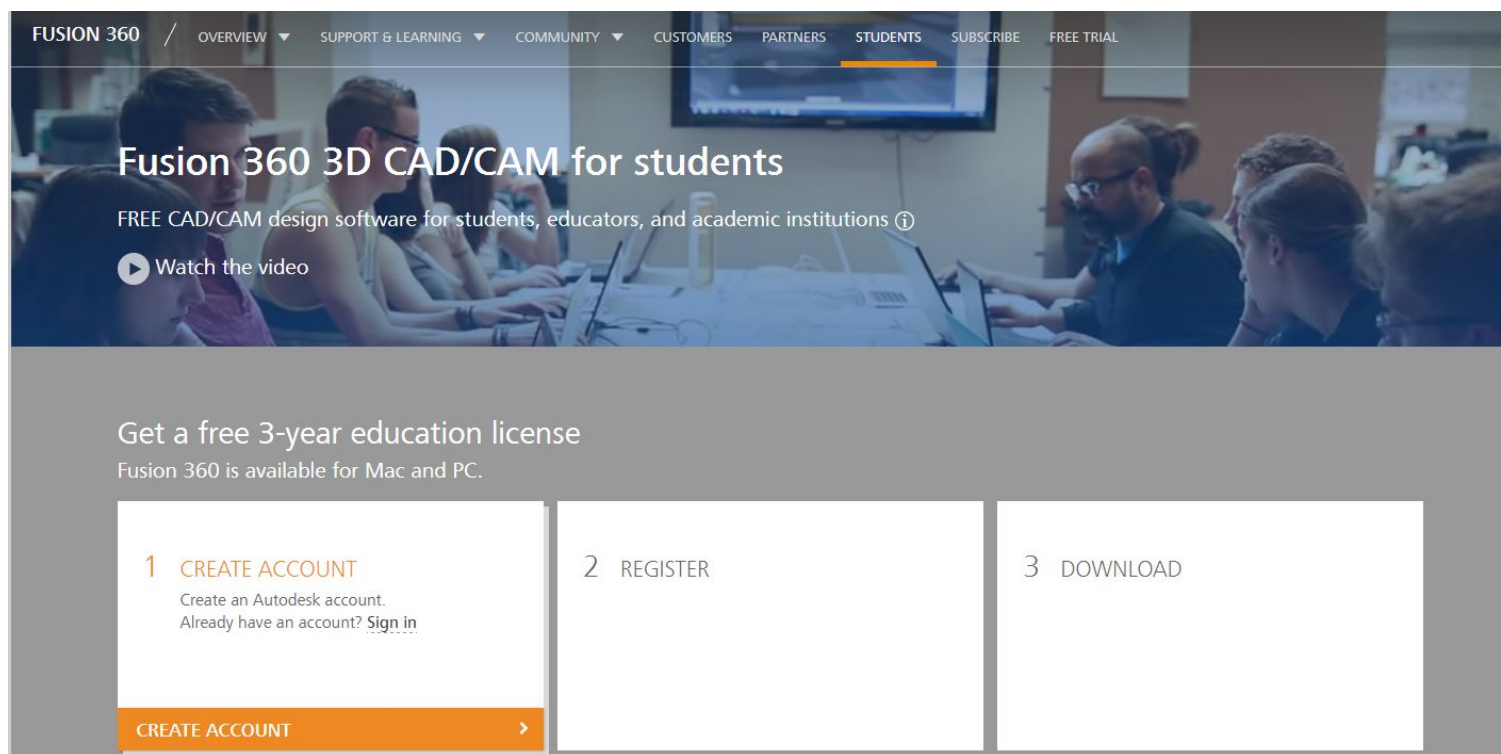
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Scaricare Fusion 360

Per scaricare e utilizzare Fusion 360, sarà necessario un ID Autodesk. Come studente o educatore è possibile ottenere un Autodesk ID e Fusion 360 su www.autodesk.com/education/free-software/fusion-360



2016-1-RO01-KA202-024578

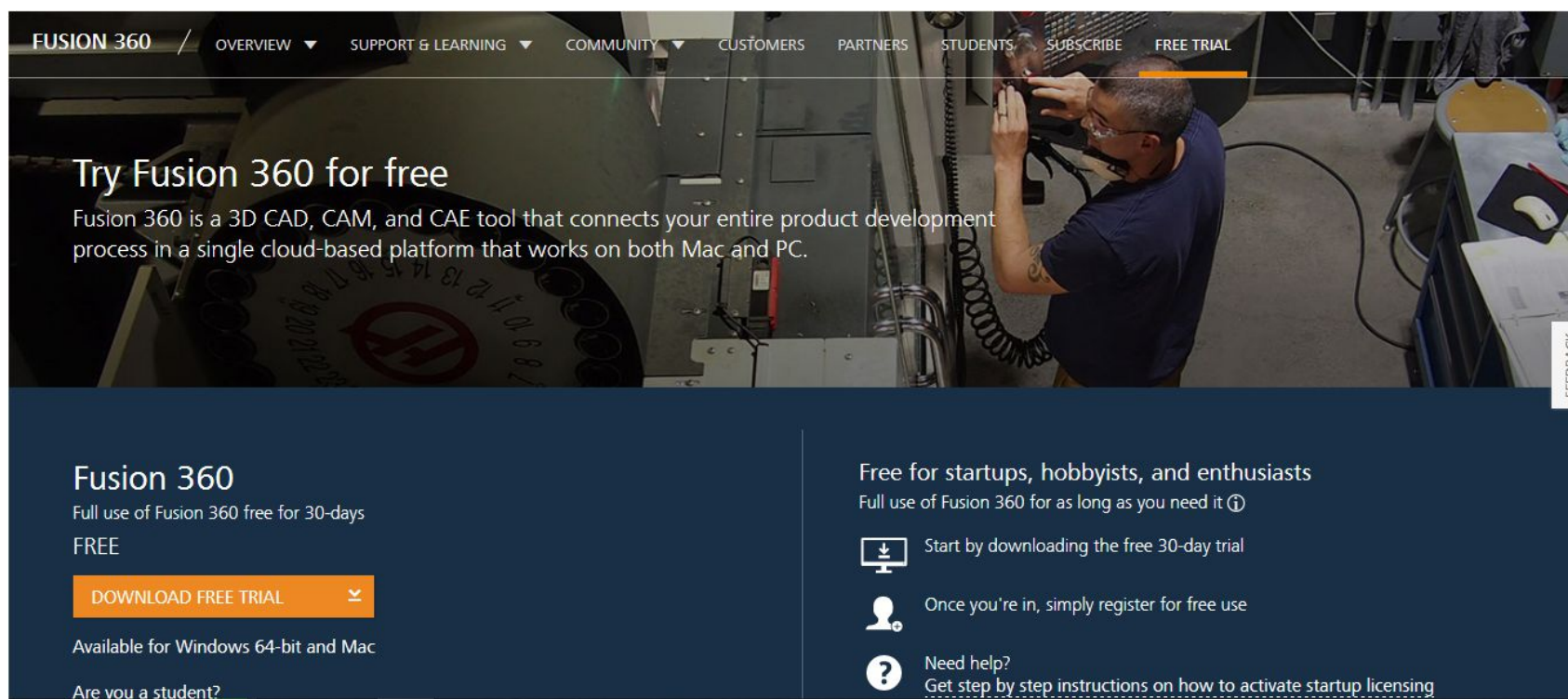
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Scaricare Fusion 360

Per scaricare e utilizzare Fusion 360, sarà necessario un ID Autodesk. Come hobbisti o appassionati, potete ottenere un Autodesk ID e Fusion 360 su www.autodesk.com/products/fusion-360/free-trial



The screenshot shows the Autodesk Fusion 360 website. At the top, there is a navigation bar with links: FUSION 360, OVERVIEW, SUPPORT & LEARNING, COMMUNITY, CUSTOMERS, PARTNERS, STUDENTS, SUBSCRIBE, and FREE TRIAL. The main heading is "Try Fusion 360 for free". Below it, a paragraph states: "Fusion 360 is a 3D CAD, CAM, and CAE tool that connects your entire product development process in a single cloud-based platform that works on both Mac and PC." On the right side of the main image, there is a vertical "FEEDBACK" button. Below the main image, there are two columns of text. The left column is titled "Fusion 360" and says "Full use of Fusion 360 free for 30-days FREE". It includes an orange button labeled "DOWNLOAD FREE TRIAL" and mentions "Available for Windows 64-bit and Mac". At the bottom of this column is a link "Are you a student?". The right column is titled "Free for startups, hobbyists, and enthusiasts" and says "Full use of Fusion 360 for as long as you need it". It includes three steps: 1. "Start by downloading the free 30-day trial" with a download icon, 2. "Once you're in, simply register for free use" with a person icon, and 3. "Need help? Get step by step instructions on how to activate startup licensing" with a question mark icon.

FUSION 360 / OVERVIEW ▼ SUPPORT & LEARNING ▼ COMMUNITY ▼ CUSTOMERS PARTNERS STUDENTS SUBSCRIBE FREE TRIAL

Try Fusion 360 for free

Fusion 360 is a 3D CAD, CAM, and CAE tool that connects your entire product development process in a single cloud-based platform that works on both Mac and PC.

Fusion 360
Full use of Fusion 360 free for 30-days
FREE
[DOWNLOAD FREE TRIAL](#)
Available for Windows 64-bit and Mac
[Are you a student?](#)

Free for startups, hobbyists, and enthusiasts
Full use of Fusion 360 for as long as you need it ⓘ

- Start by downloading the free 30-day trial
- Once you're in, simply register for free use
- Need help?
[Get step by step instructions on how to activate startup licensing](#)

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Start Fusion 360

I file di progettazione creati in Fusion 360 vengono salvati nella piattaforma Autodesk 360 (A360) basata su cloud in una cartella Progetto. Pertanto, è possibile accedere ai file di progettazione da qualsiasi browser Web o computer con Fusion 360 installato accedendo all'ID Autodesk.

- Avviare Fusion 360.
- Se necessario, accedi utilizzando il tuo ID Autodesk.



Sign In

Don't have an Autodesk account? [Signing up is easy](#)

[forgot?](#)

Sign In

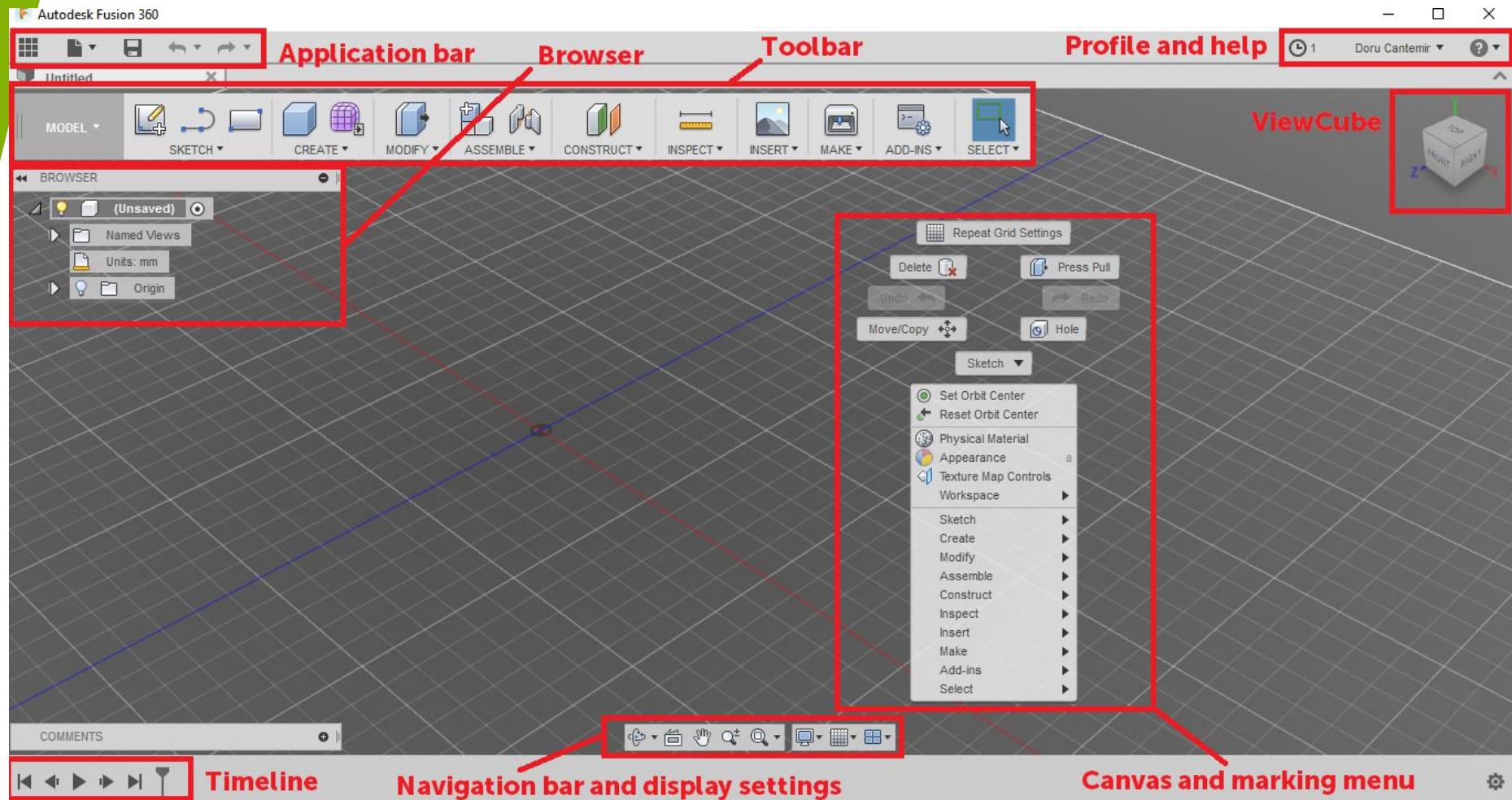
2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Interfaccia Fusion 360



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Interfaccia Fusion 360

- **Application bar** - accedere al Data Panel, eseguire file, salvare, annullare e ripetere
- **Profile and help** - controllo del profilo e impostazioni account; aiuto e apprendimento
- **Toolbar** – selezionare workspace e tool
- **ViewCube** - orienta il disegno o visualizzalo da posizioni di visualizzazione standard
- **Browser** - elenca gli oggetti nel tuo disegno. Può essere utilizzato per apportare modifiche agli oggetti e controllarne la visibilità.

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Interfaccia Fusion 360

- **Canvas e marking menu** - Fare clic con il pulsante sinistro per selezionare gli oggetti nel canvas. Fare clic con il pulsante destro del mouse per accedere al *marking menu* (contiene comandi utilizzati frequentemente nella ruota e tutti i comandi nel *menu di overflow*).
- **Timeline** - elenca le operazioni eseguite sul tuo disegno. Fare clic con il pulsante destro del mouse sulle operazioni nella *timeline* per apportare modifiche. Trascinare le operazioni per modificare l'ordine in cui vengono calcolati.
- **Navigation bar and display settings** - La barra di navigazione contiene i comandi utilizzati per eseguire lo zoom, la pan e l'orbita del tuo disegno. Le impostazioni del *display* controllano l'aspetto dell'interfaccia e le modalità di visualizzazione dei disegni su tela.

2016-1-RO01-KA202-024578

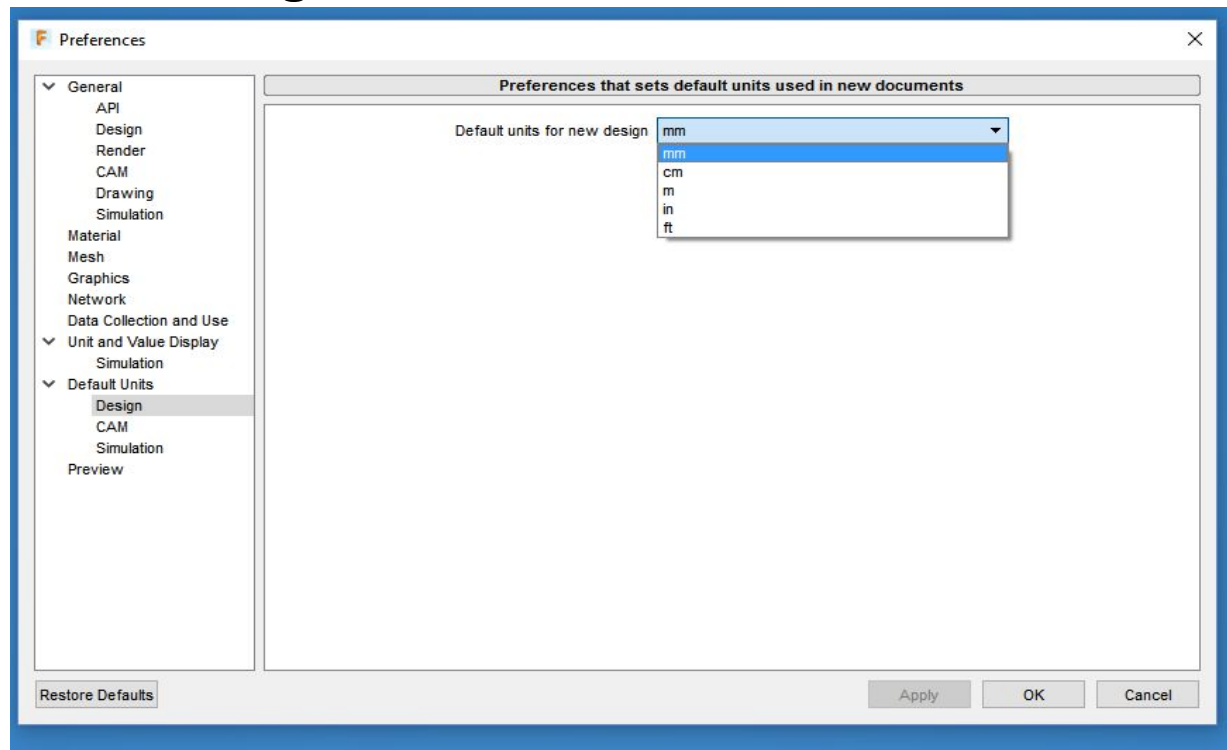
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Impostazioni di base

Nel menu a discesa “User Profile”, situato nell'angolo in alto a destra, fai clic su "Preferences". Qui è possibile impostare le preferenze relative al comportamento interfaccia utente, unità, visibilità, materiale, grafica, ecc.



2016-1-RO01-KA202-024578

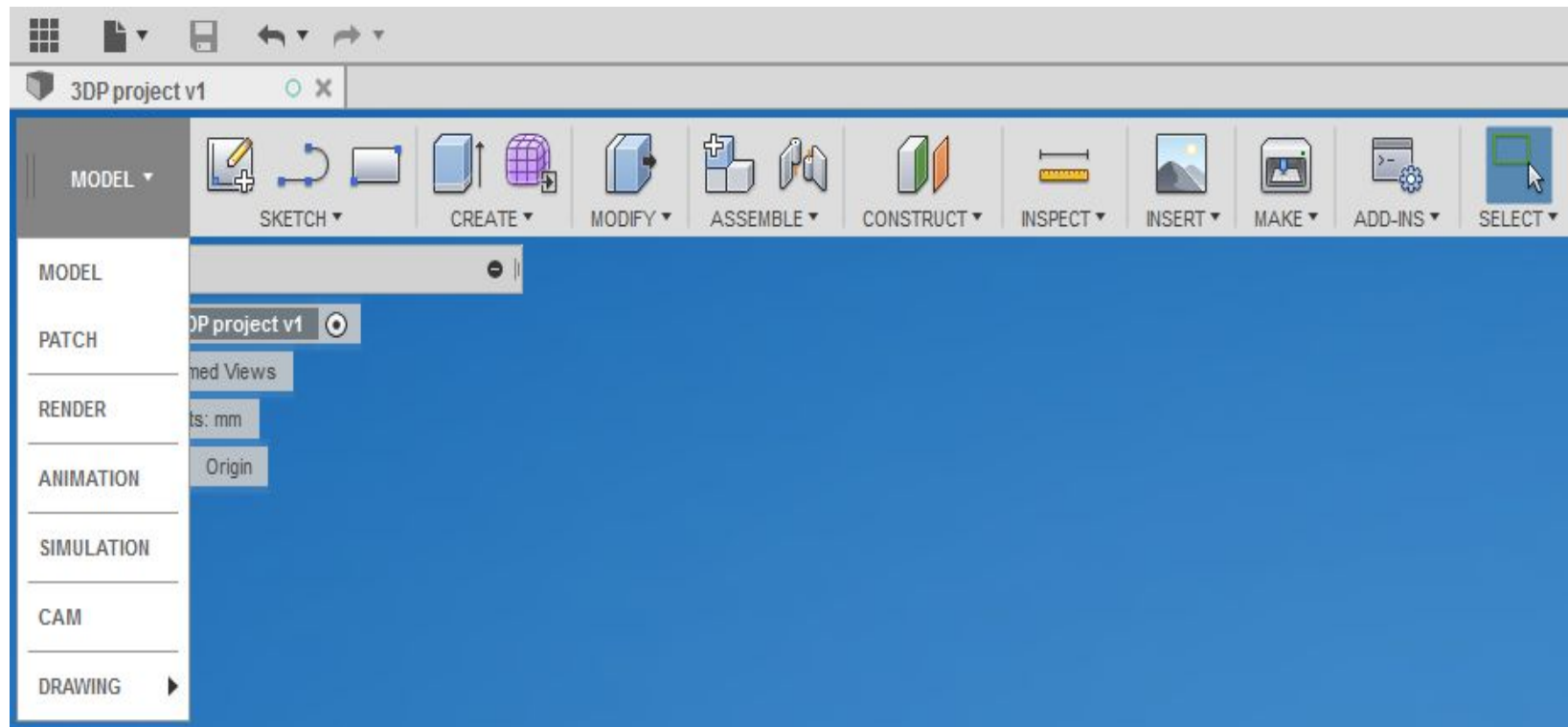
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Selezionare lo spazio di lavoro (workspace)

Fusion 360 dispone di 7 spazi di lavoro diversi, ognuno dei quali visualizza una barra degli strumenti con gli strumenti pertinenti allo specifico spazio di lavoro. Per selezionare workspace, fare clic su “Model”.



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Spazi di lavoro disponibili

Model: creare e modificare la geometria solida

Patch: crea e modifica la geometria della superficie

Render: generare rendering realistiche del disegno

Animation: creare animazioni su come funziona il disegno

Simulation: eseguire analisi di stress

CAM: genera strategie di percorso utensile per il design per ottenere fabbricati

Drawing: creare disegni 2D di un modello

2016-1-RO01-KA202-024578

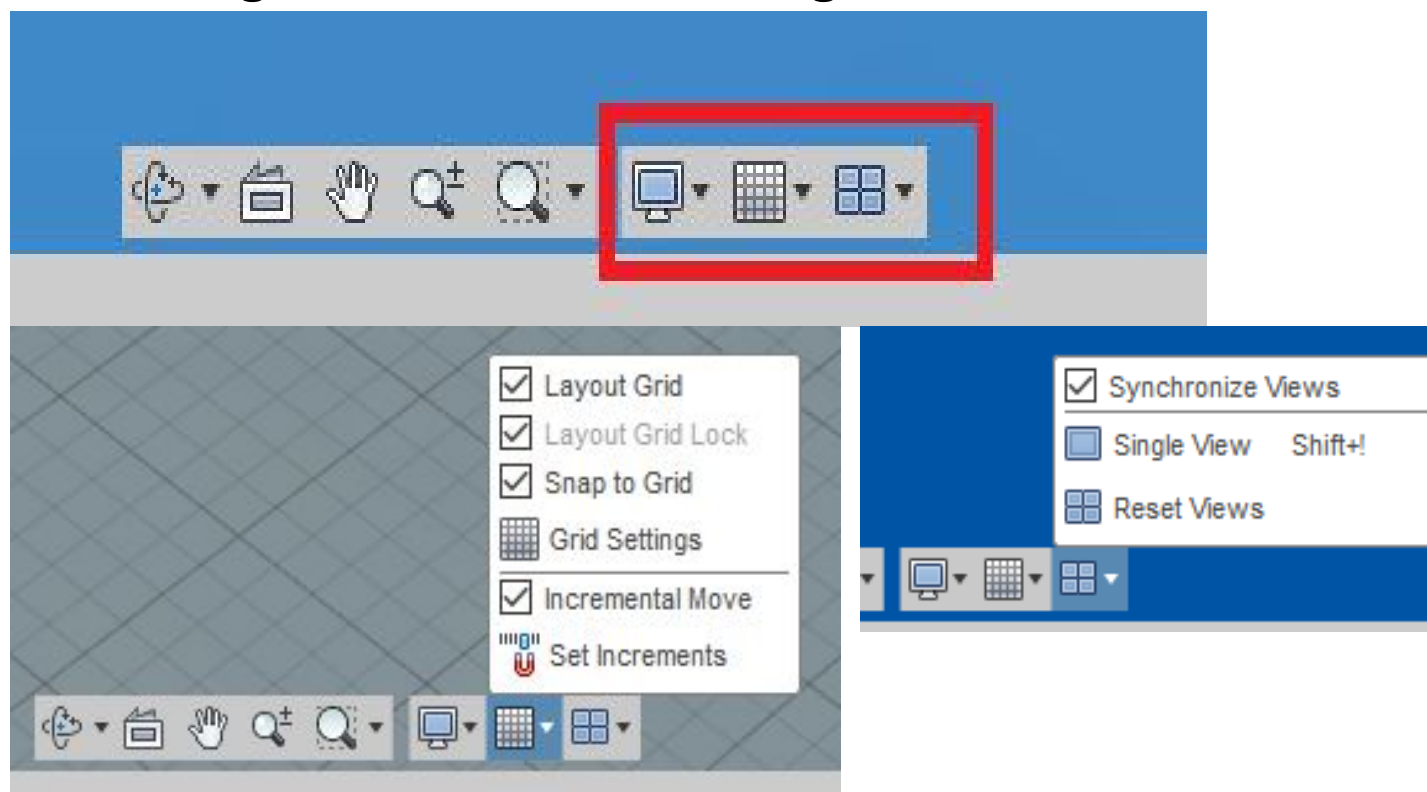
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Impostazioni Display

La barra delle impostazioni del display si trova nella parte inferiore dello schermo e controlla l'aspetto dell'interfaccia e come vengono visualizzati i disegni nel canvas.



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Importare ed aprire file

In questa sezione potrai imparare ad importare e aprire i file.

Dopo aver completato questa sezione, sarai in grado di:

- Importare file utilizzando Cloud Translators
- Importare file utilizzando Local Translators
- Inserire file e componenti

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.

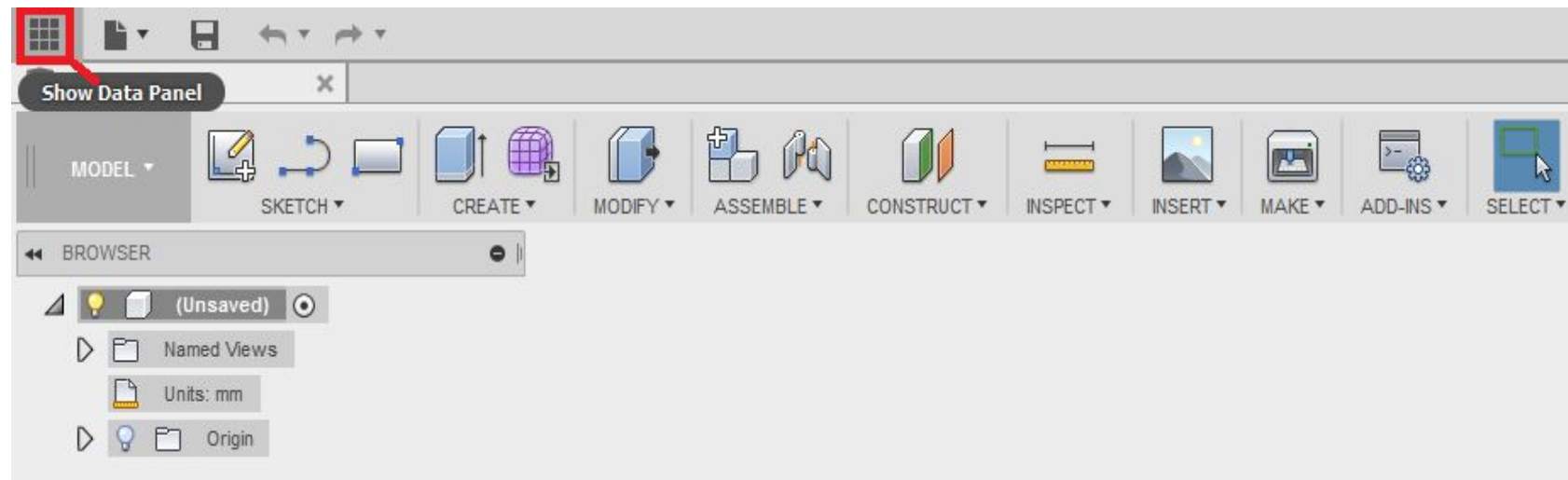


Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Importare ed aprire file

Ci sono diversi modi per aprire, importare o tradurre un file in Fusion 360. Per importare un file è caricarlo nel cloud. Una volta importato, il file può essere aperto in Fusion 360 tramite il Pannello dati.

Se il pannello dati non viene visualizzato nella finestra Fusion 360, fare clic sull'icona all'interno del quadrato rosso sottostante.



2016-1-RO01-KA202-024578

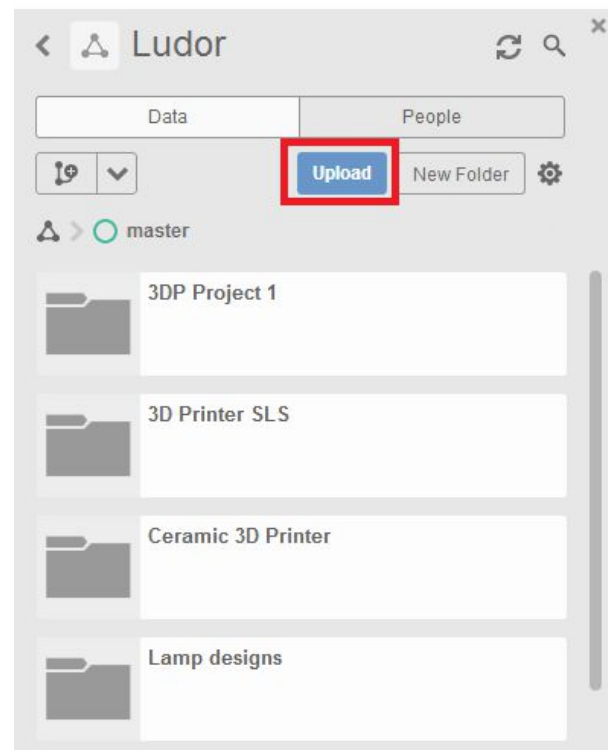
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Importare file usando Cloud Translators

Utilizzare il comando Upload (si deve essere all'interno di un progetto) per importare un file in Fusion 360. È possibile importare più tipi di file in Fusion 360, tra cui IGES, OBJ, STEP, STL.



2016-1-RO01-KA202-024578

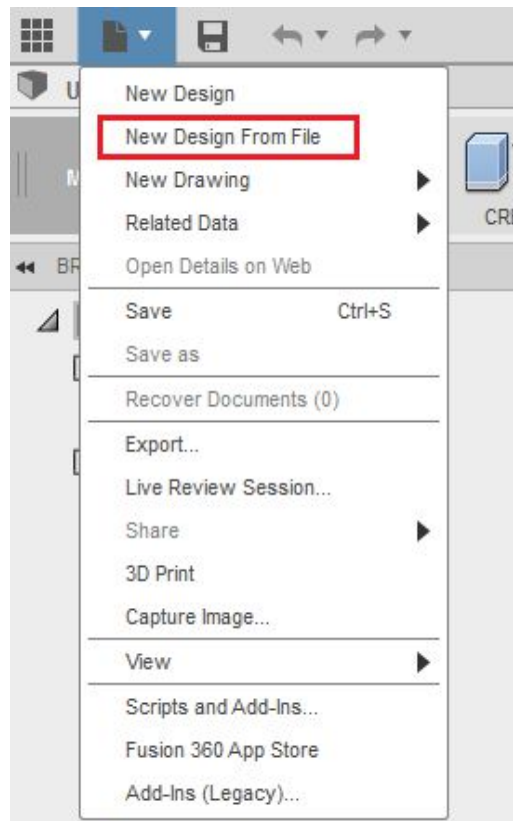
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Importare file usando Local Translators

Utilizzare il comando "New Design From File" per importare i file di archiviazione, IGES, SAT / SMT e file STEP di Autodesk Fusion 360.



2016-1-RO01-KA202-024578

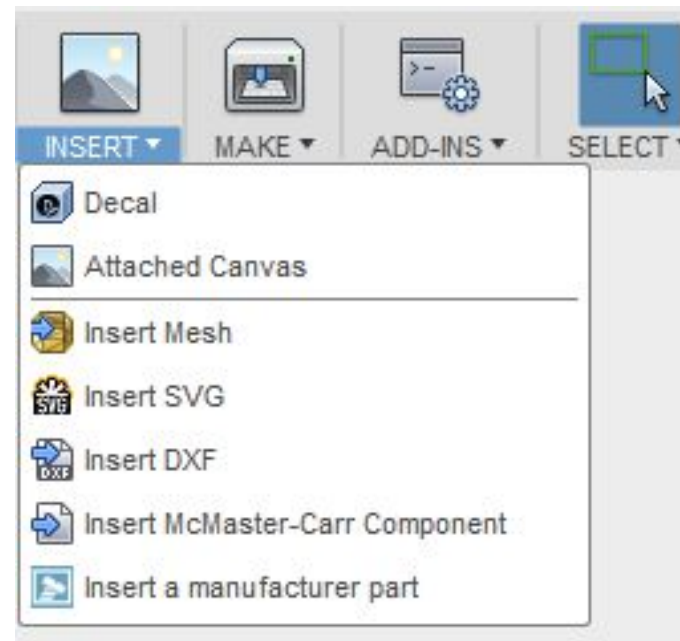
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Inserire file e componenti

Utilizzare il comando **Insert** per importare componenti e file (OBJ, STL, DXF and SVG).



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Inserimento del comando

Il flusso di lavoro in Fusion 360 è destinato a essere flessibile per le preferenze dell'utente. I comandi possono essere inseriti utilizzando:

- icone di comando da Toolbar
- fare clic con il pulsante destro del mouse sugli oggetti elencati nel browser
- fare clic con il pulsante destro del mouse sul canvas
- tasti rapidi

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Strumenti di navigazione

Esistono diversi modi per manipolare la visualizzazione del tuo progetto:

- Barra di navigazione
- ViewCube
- Navigazione del mouse
- Toccare i comandi touchpad e dispositivi touch screen

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Comandi di navigazione

I comandi di navigazione vengono avviati facendo clic su un'icona della barra di navigazione.

Orbit - comandi che ruotano la vista corrente.

Look At - visualizza i volti di un modello da un piano selezionato.

Pan - sposta la vista parallela allo schermo.

Zoom - aumenta o diminuisce l'ingrandimento della vista corrente.

Fit - posiziona l'intero modello sullo schermo.



2016-1-RO01-KA202-024578

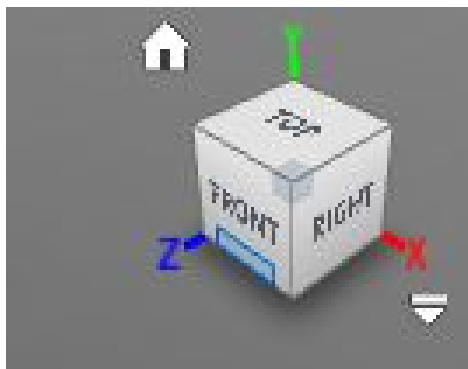
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

ViewCube

- Utilizzare il ViewCube per ruotare la fotocamera
- Trascinare il ViewCube per eseguire un'orbita libera
- Fare clic su facce e angoli del cubo per accedere alle viste standard e ortografiche.



2016-1-RO01-KA202-024578

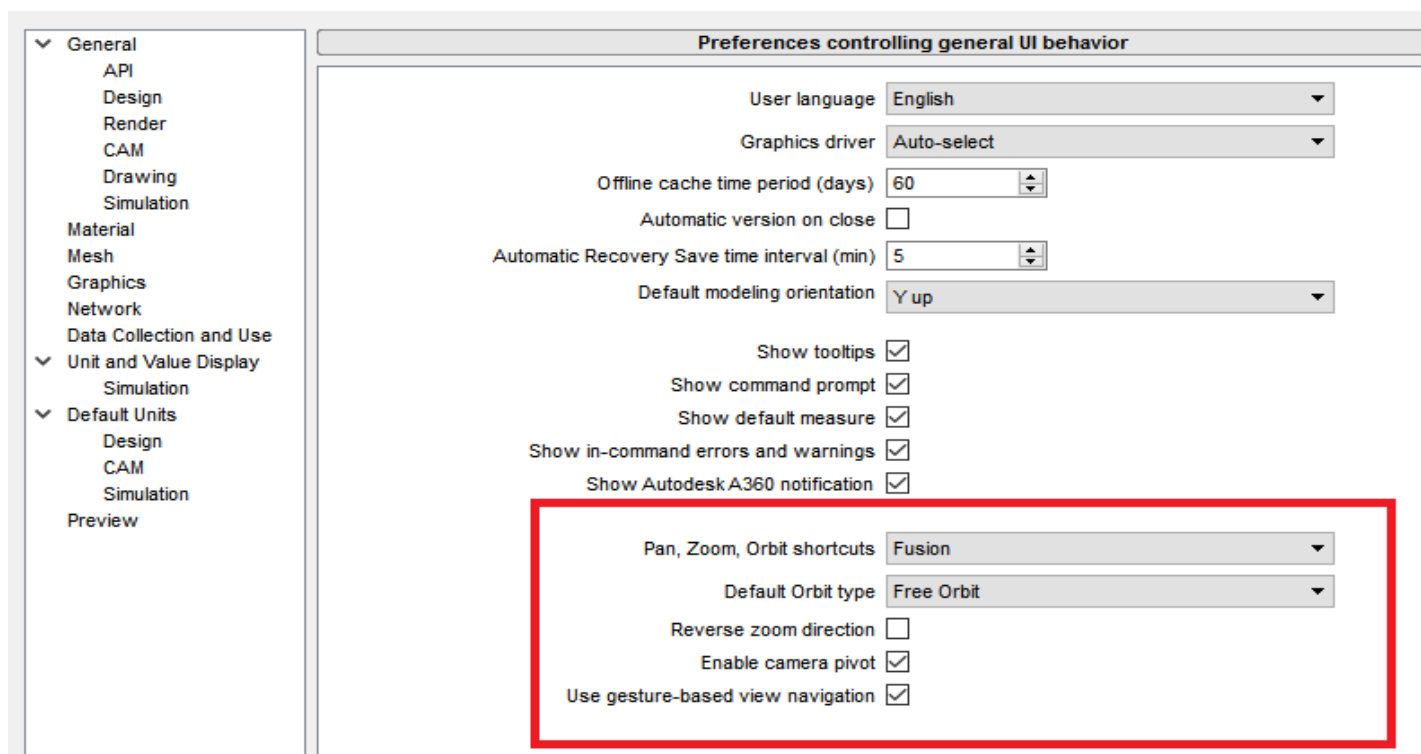
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Mouse

Utilizza i tasti di scelta rapida del mouse per ingrandire / rimpicciolire, spostare e orbitare la vista. Impostare il controllo Mouse predefinito in “Preferences” per modificare il modo in cui si apre una panoramica, si zooma e si orbita con il mouse.



2016-1-RO01-KA202-024578

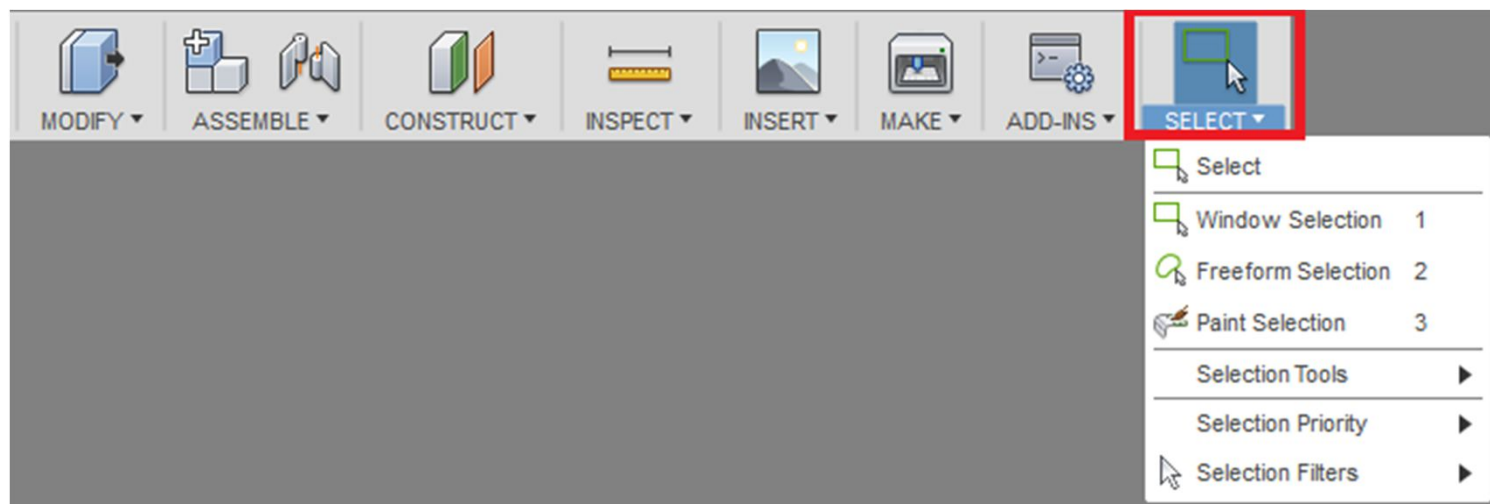
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Selezionare gli strumenti

Ci sono molti modi per selezionare gli oggetti in Fusion 360.



L'icona nella parte superiore del tasto a tendina indica la modalità di selezione attiva.

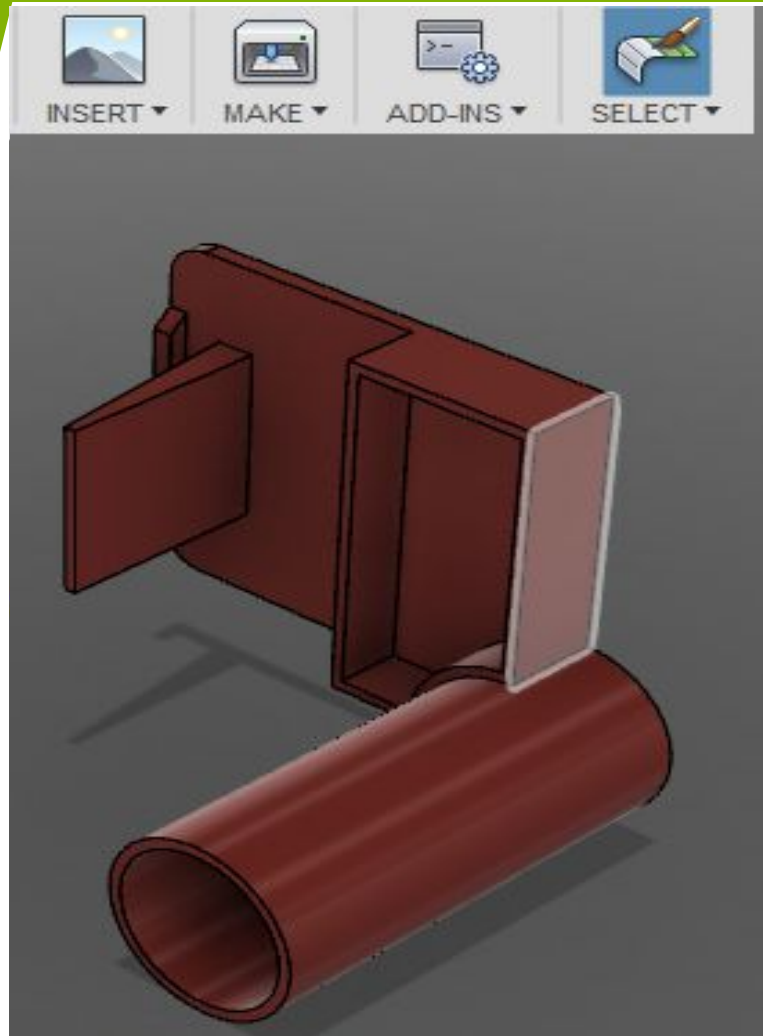
2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Modalità di selezione



- **Window Selection** Trascinare per disegnare un rettangolo per selezionare gli oggetti.
- **Freeform Form Selection** Trascinare per disegnare un lasso per selezionare gli oggetti.
- **Paint Selection** Trascinare per selezionare oggetti che toccano il cursore.

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Selezionare strumenti e filtri

Ci sono molti modi per utilizzare strumenti e filtri:

- **Select by Name** – per selezionare gli oggetti per nome.
- **Select by Boundary** - per selezionare gli oggetti all'interno di una forma di confine definita.
- **Select by Size** - per selezionare gli oggetti in base alla dimensione.
- **Invert Selection** – per invertire la selezione attiva.
- **Selection Priority** - per specificare la priorità degli oggetti selezionati nel canvas.
- **Selection Filters** – per controllare quali tipi di oggetti sono disponibili per la selezione.

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Creare schizzi 2D

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Struttura del capitolo

Creare schizzi 2D

- Creare uno schizzo 2D
- Creare una geometria in una schizzo
- Utilizzare vincoli per posizionare la geometria
- Utilizzare le misure per impostare la dimensione della geometria

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Obiettivi d'apprendimento del capitolo

In questa sezione si apprende come creare schizzi e come applicare dimensioni e vincoli geometrici.

Dopo aver completato questa sezione, sarà possibile :

- conoscere il flusso di lavoro di base per la creazione di uno schizzo
- essere in grado di creare, limitare e dimensionare uno schizzo

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



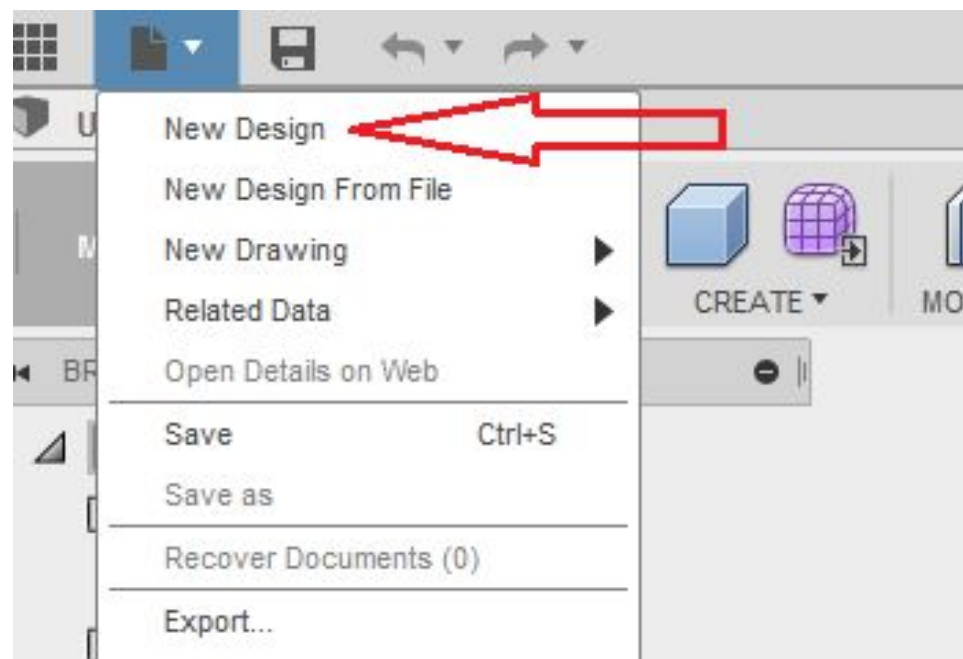
Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Creare uno schizzo 2D

Uno schizzo è un oggetto contenente la geometria necessaria per definire i profili. Gli schizzi devono essere creati su piani di origine, piani di costruzione o su un modello piatto.

Il primo passo è quello di avviare un nuovo design in cui creerai la geometria:

- Avviare Fusion 360
- Creare un nuovo design



2016-1-RO01-KA202-024578

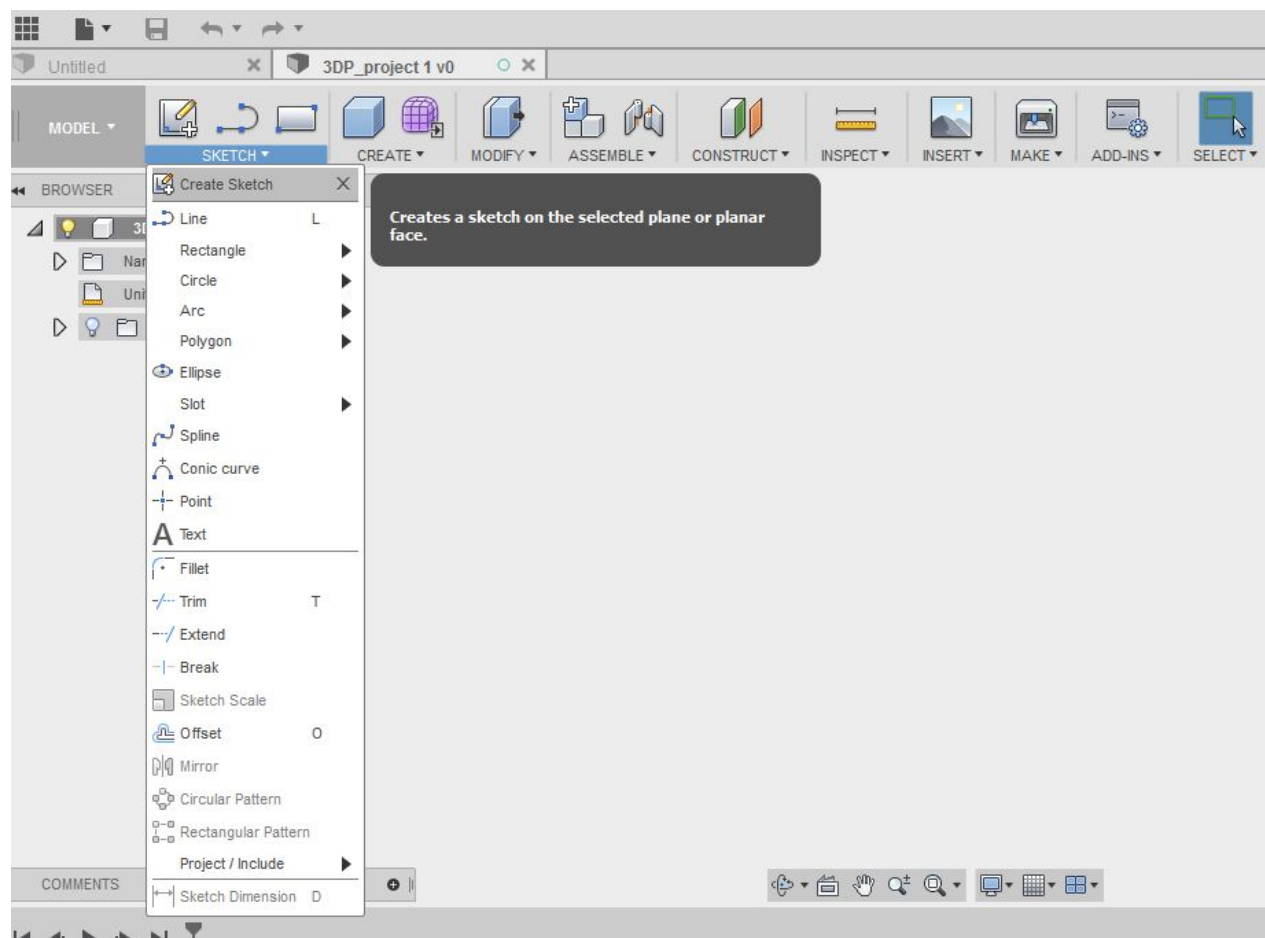
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Creare un nuovo schizzo

Seleziona **Sketch** > **Create Sketch**



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.

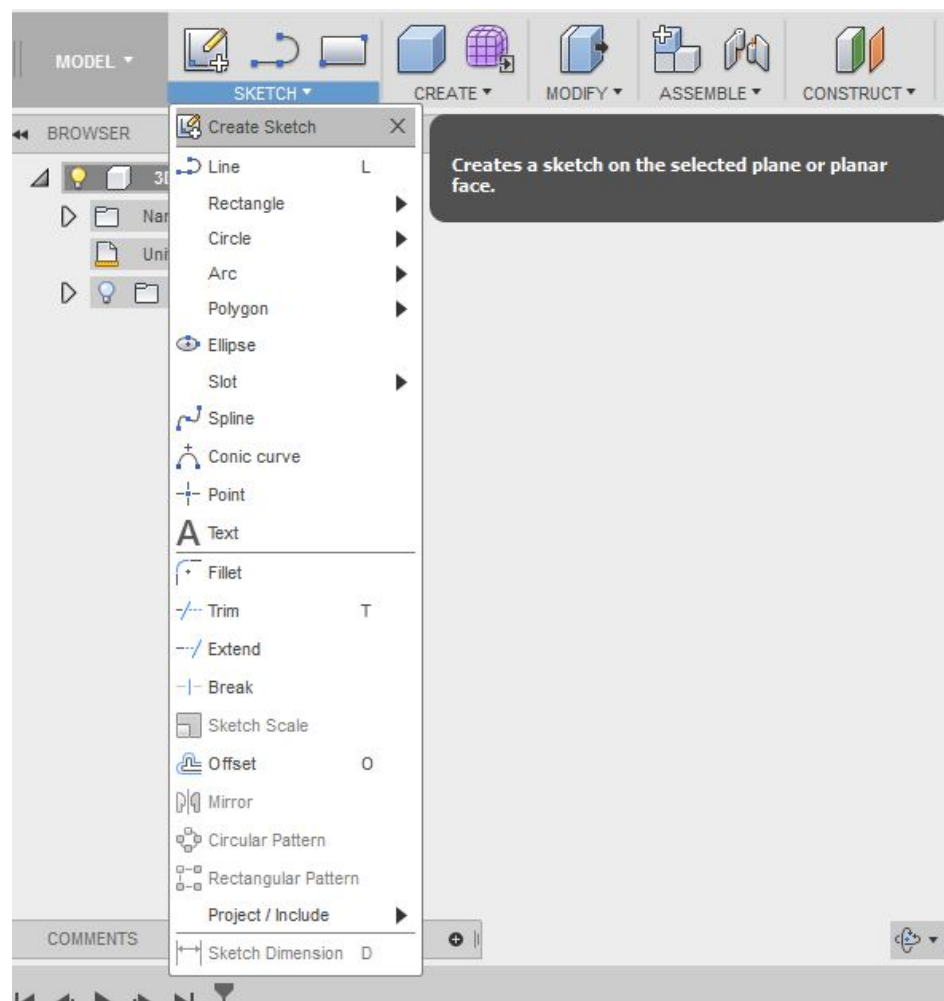
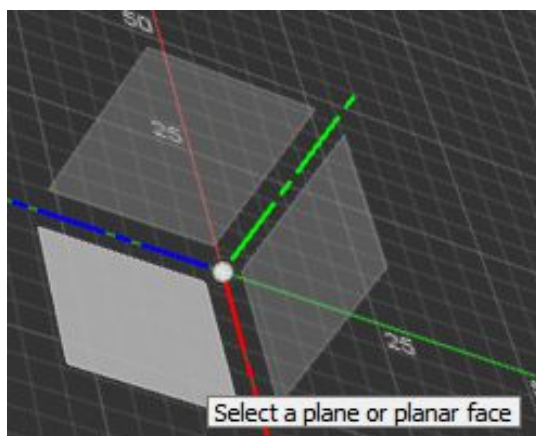


Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Creare un nuovo schizzo

Seleziona **Sketch > Create Sketch**

Selezionare “Top” (XZ) plane



2016-1-RO01-KA202-024578

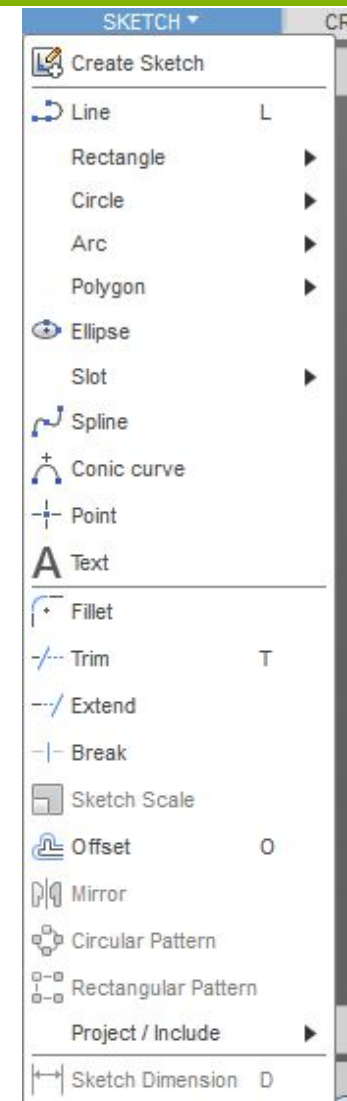
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Crea la geometria in uno schizzo

La geometria dello schizzo può essere creata e modificata usando molti comandi disponibili. Successivamente, creeremo un profilo utilizzando Line command.



2016-1-RO01-KA202-024578

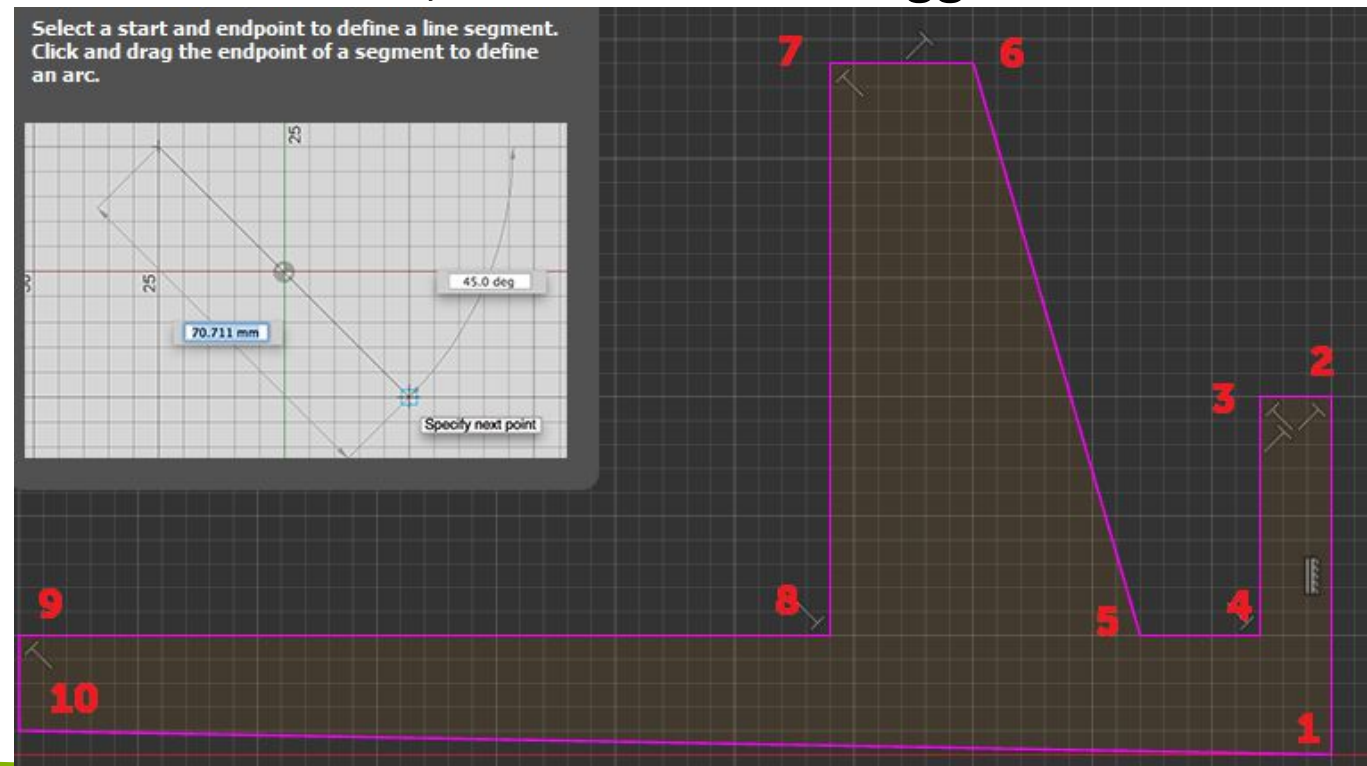
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Profilo dello schizzo

- Seleziona **Sketch > Line**
- Disegna la figura dall'immagine facendo clic nell'ordine indicato
- Assicurati di collegare l'ultima linea al punto di partenza, creando una forma chiusa. Se corretto, la forma è ombreggiata.



2016-1-RO01-KA202-024578

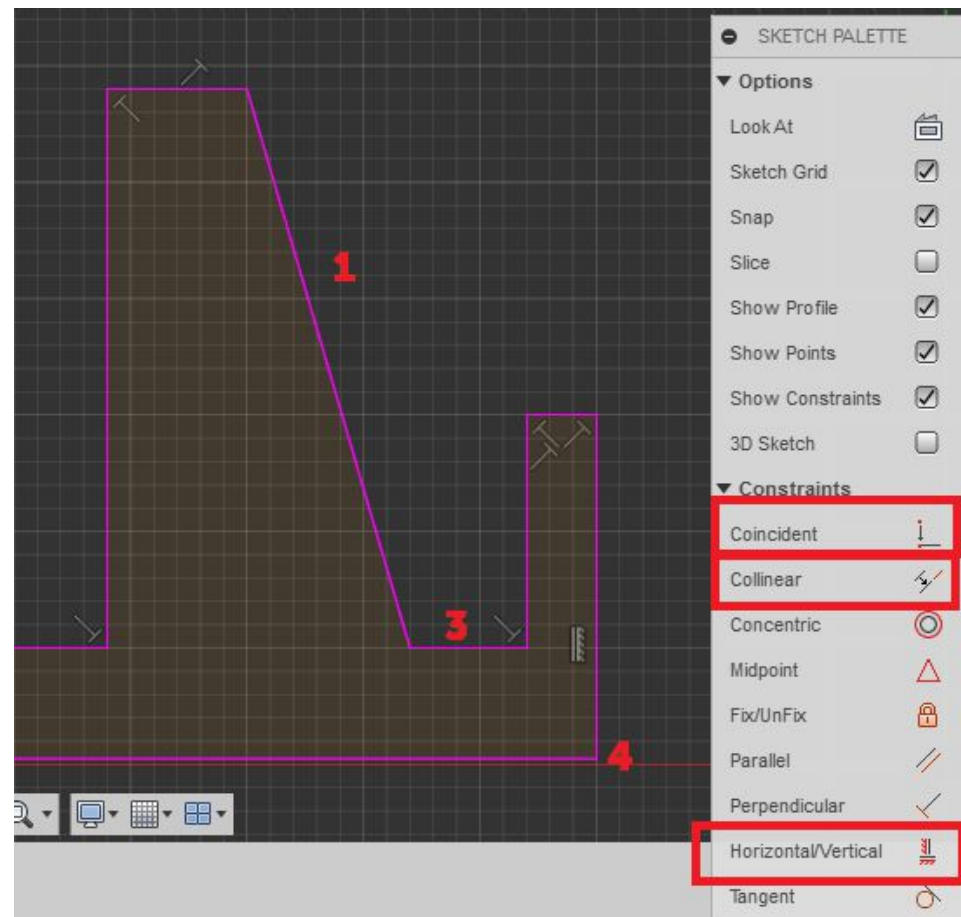
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Vincolare il profilo

- Dalla **Sketch Palette** > **Constraints** selezionare **Horizontal/Vertical**
- Applica **Horizontal/Vertical** su tutte le righe, ad eccezione della linea 1.



2016-1-RO01-KA202-024578

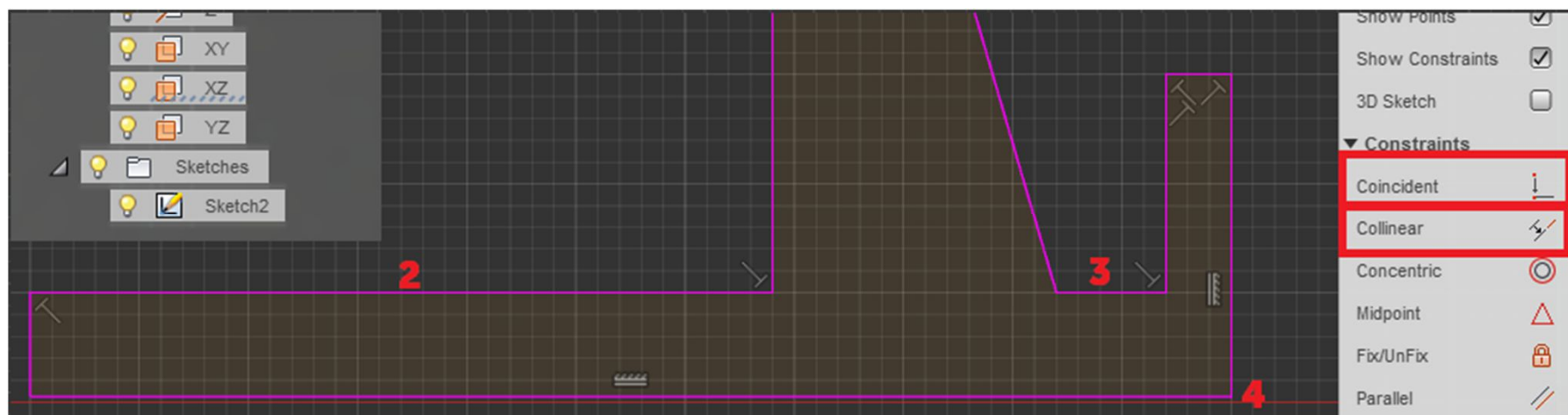
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Vincolare il profilo

- Dalla **Sketch Palette**> **Constraints** selezionare **Collinear**
- Selezionare la riga 2 e 3



2016-1-RO01-KA202-024578

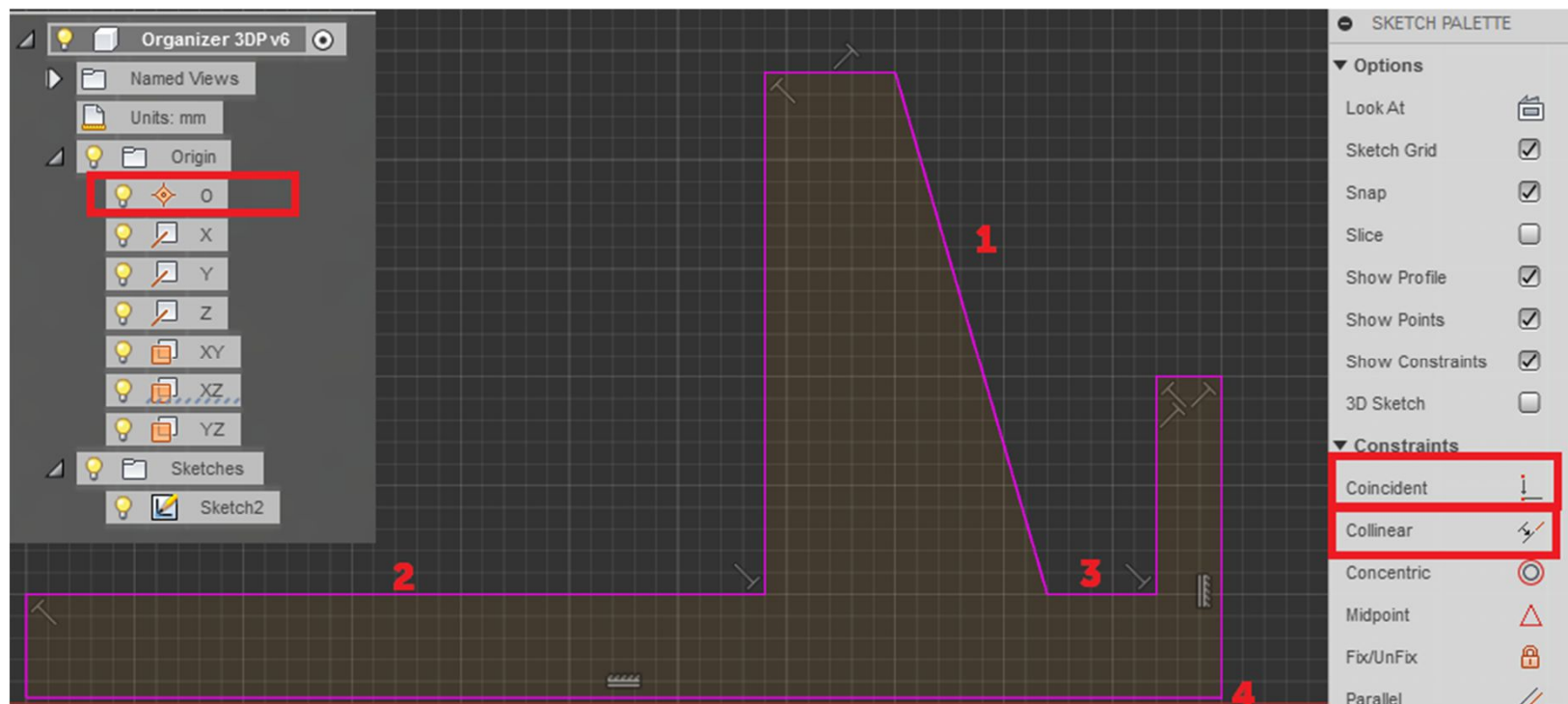
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Vincolare il profilo

- Dalla **Sketch Palette** > **Constraints** selezionare **Coincident**
- Selezionare quindi il punto 4, quindi, dal Browser, l'origine del sistema di coordinate



2016-1-RO01-KA202-024578

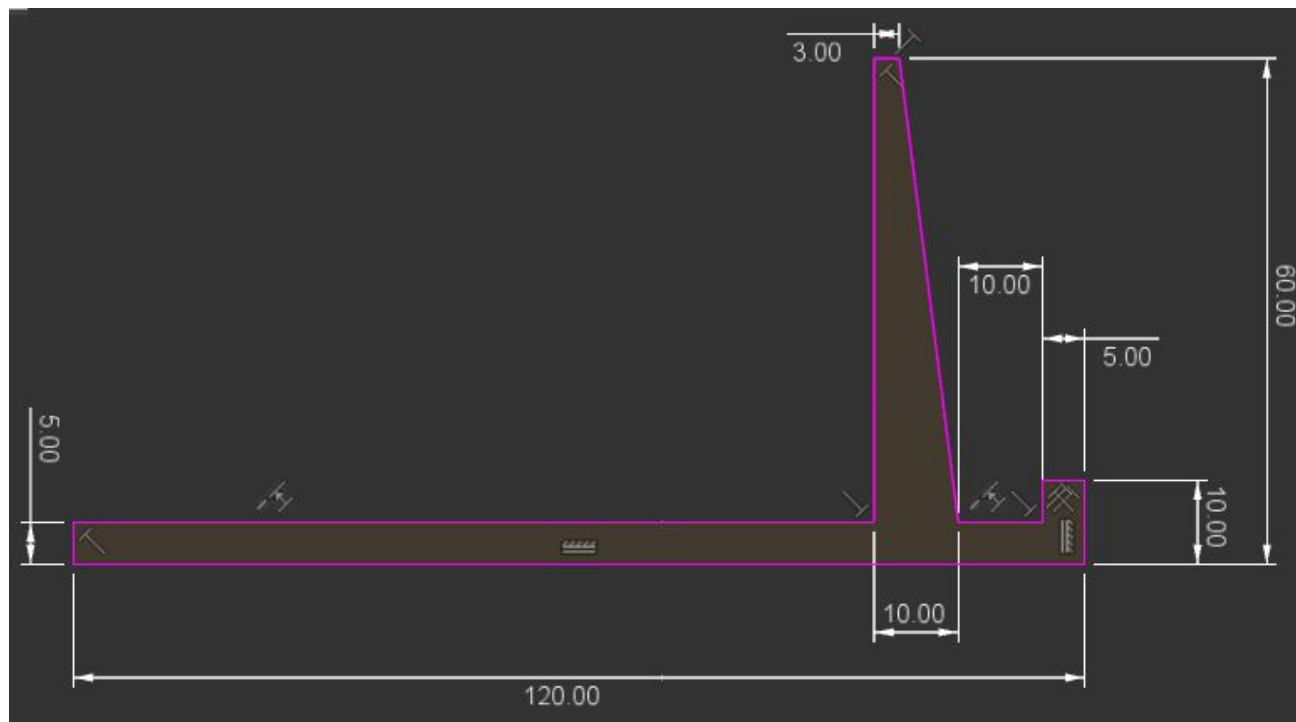
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Dimensionare il profilo

- Selezionare **Sketch > Sketch Dimension**
- Mettere le dimensioni sulle linee secondo l'immagine
- Selezionare **Stop Sketch**



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Modellazione 3D

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Struttura del capitolo

Modellazione 3D

- Strumenti di modellazione 3D
- Creare modelli 3D
- Modificare le funzioni esistenti

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Obiettivi d'apprendimento del capitolo

In questa sezione si impara a trasformare una bozza in un modello parametrico 3D e creare corpi solidi utilizzando forme primitive.

Dopo aver completato questo capitolo, sarà possibile:

- essere in grado di utilizzare gli strumenti principali per creare modelli 3D
- sapere come modificare le funzionalità esistenti

2016-1-RO01-KA202-024578

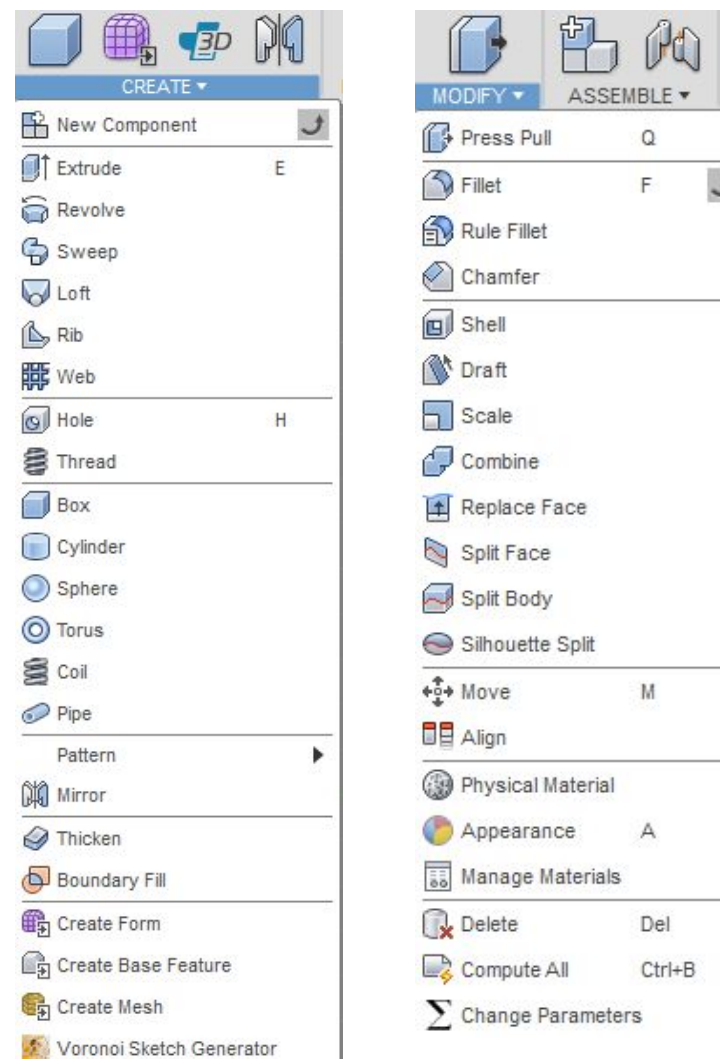
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Strumenti modellazione 3D

Ci sono più strumenti di modellazione all'interno di Fusion 360. In questo corso studieremo solo la modellazione parametrica solida e la creazione di modelli solidi dalle forme primitive.



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.

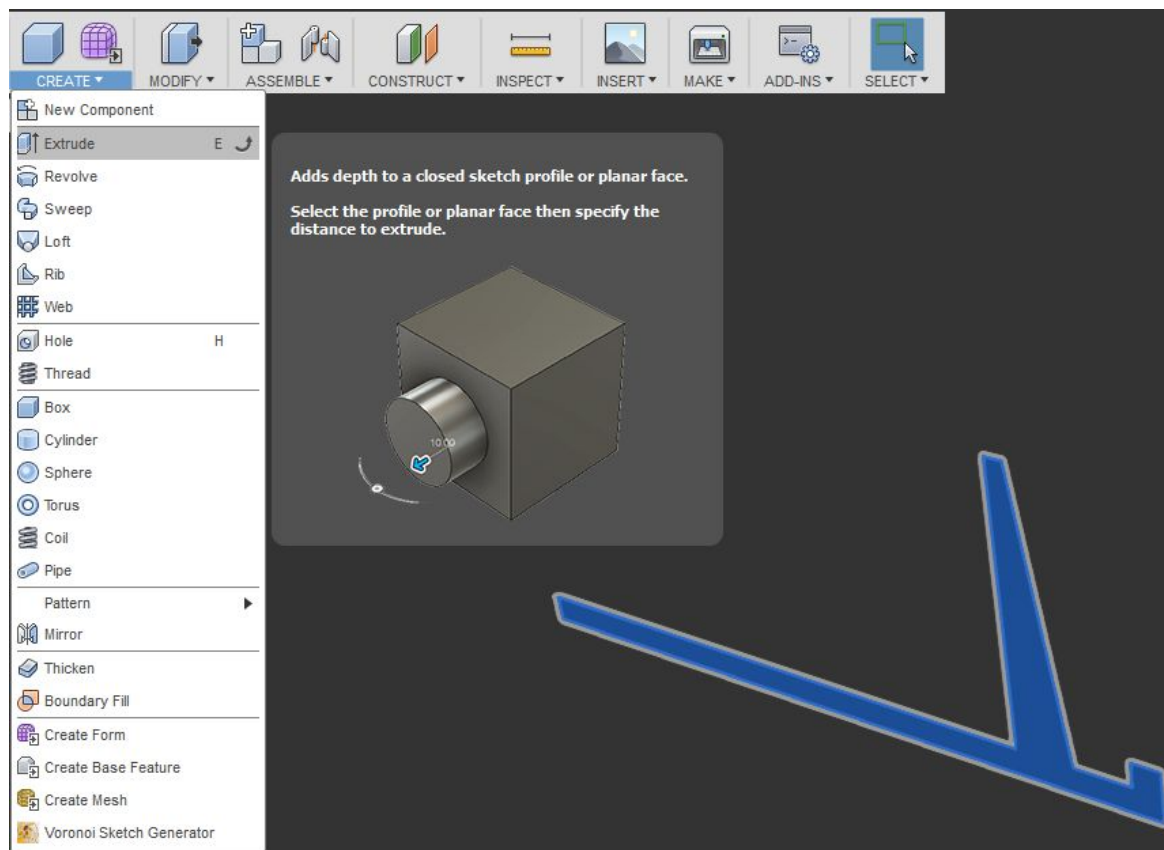


Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Creare un corpo usando Extrude

Il comando **Extrude** crea un solido 3D estendendo la forma di un oggetto 2D in una direzione perpendicolare nello spazio 3D.

- Seleziona profilo – fai clic all'interno del profilo
- Fare clic su **Create> Extrude**



2016-1-RO01-KA202-024578

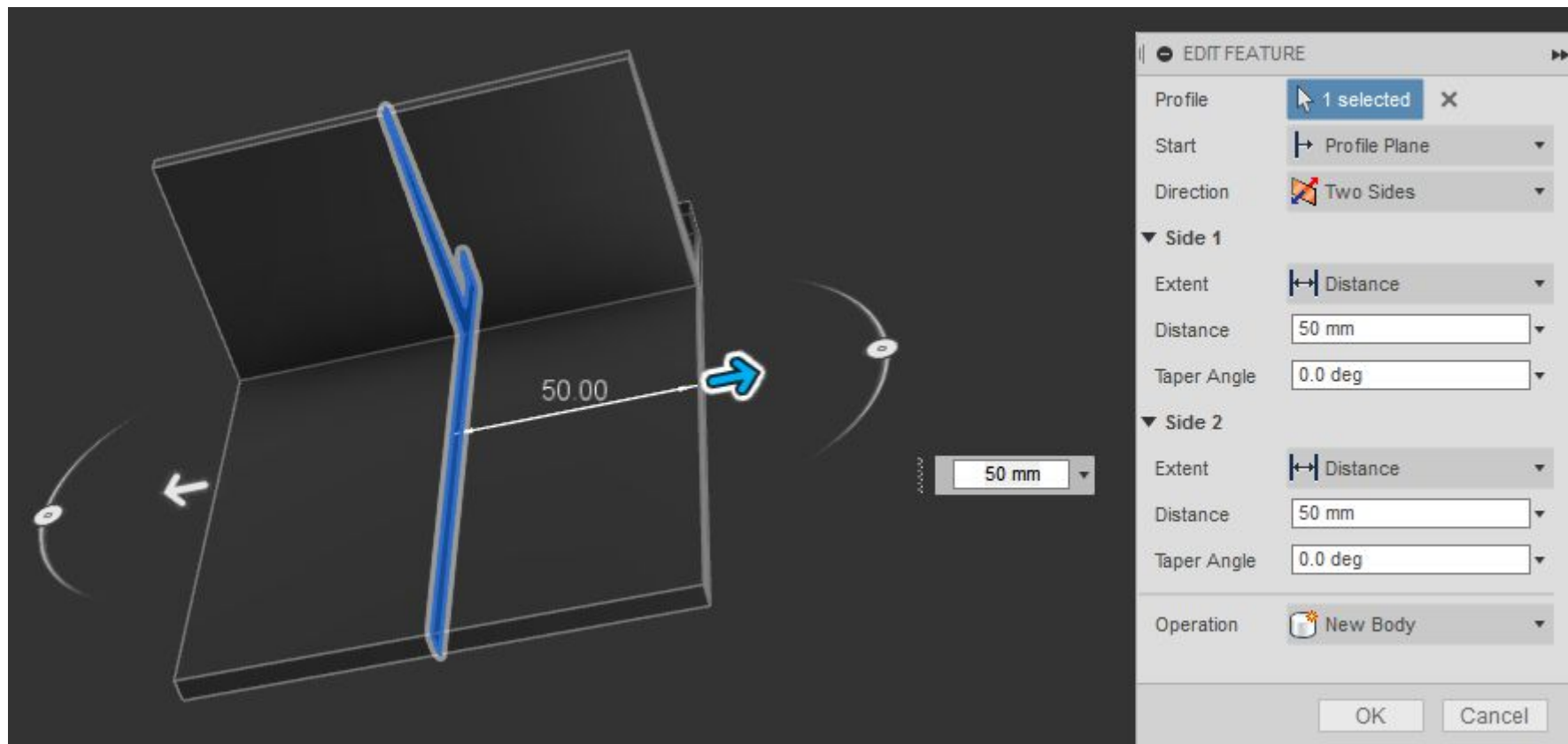
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Creare un corpo usando Extrude

Impostare le opzioni di Extrude, in base all'immagine.



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Tagliare il corpo con Press Pull

Press Pull è un comando di selezione che consente di accedere rapidamente al comando "Extrude," "Fillet," o "Offset Face" a seconda del tipo di geometria inizialmente selezionata.

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.

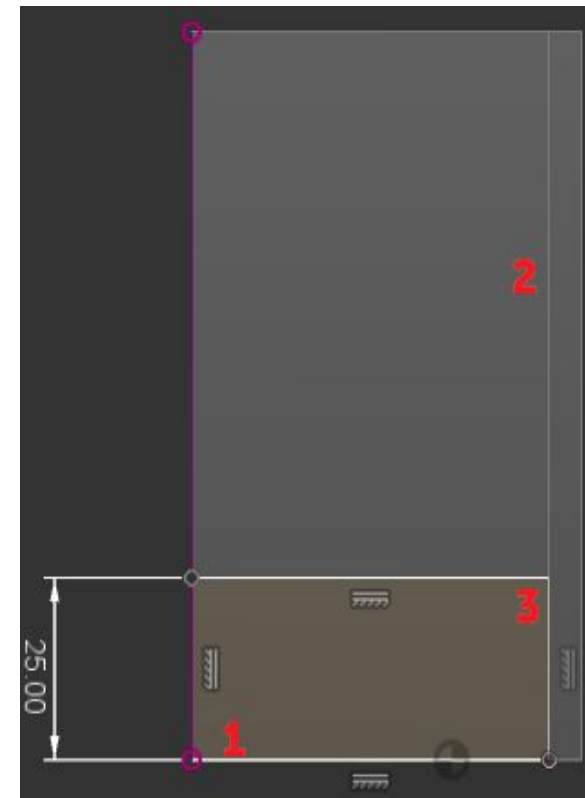


Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Tagliare il corpo con Press Pull

Sketch cutting profile

- Seleziona **Sketch > Create Sketch**
- Selezionare la vista **LEFT**.
- Seleziona **Sketch > Rectangle> 2-Point Rectangle**
- Fai clic sul punto 1 per avviare il rettangolo
- Spostare il mouse sulla riga 2 e il posto dell'angolo opposto del rettangolo
- Fare clic per completare il comando
- Selezionare **Sketch > Sketch Dimension**
- Mettere la dimensione di 25mm
- Selezionare **Stop Sketch**



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.

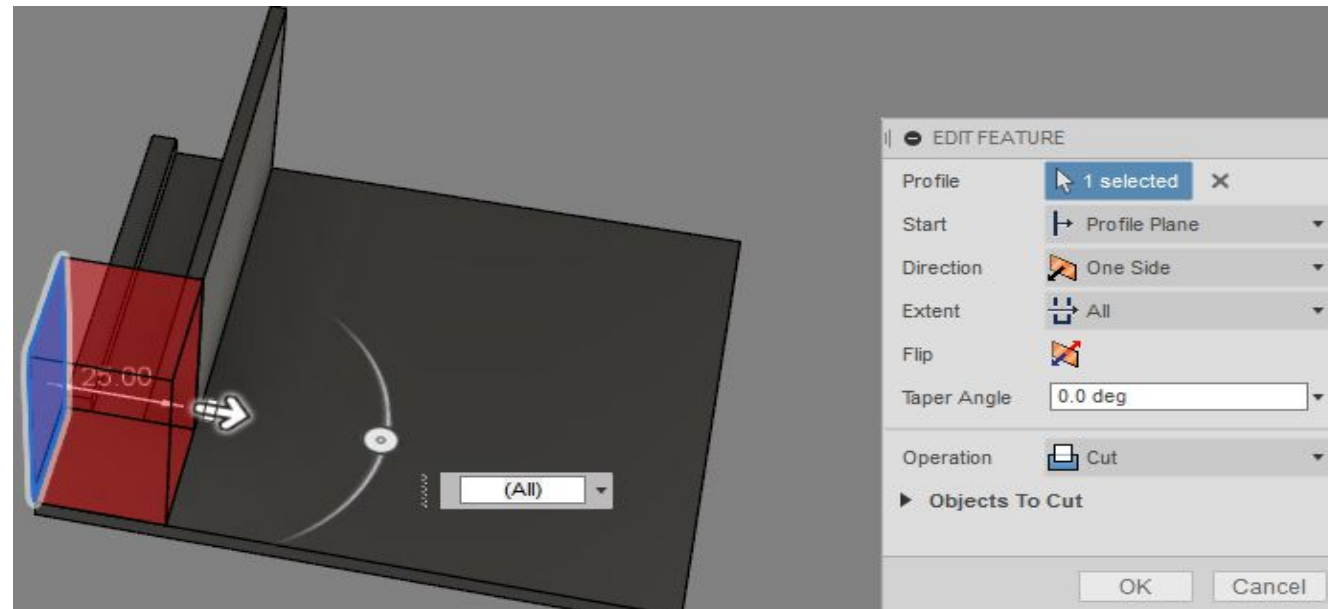


Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Tagliare il corpo con Press Pull

Place cut

- Seleziona profilo – fai clic all'interno dello rectangular sketch
- Fare clic con il pulsante destro del mouse e selezionare **Press Pull**
- Impostare le opzioni di Extrude in base all'immagine.
- Fare clic su OK.



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.

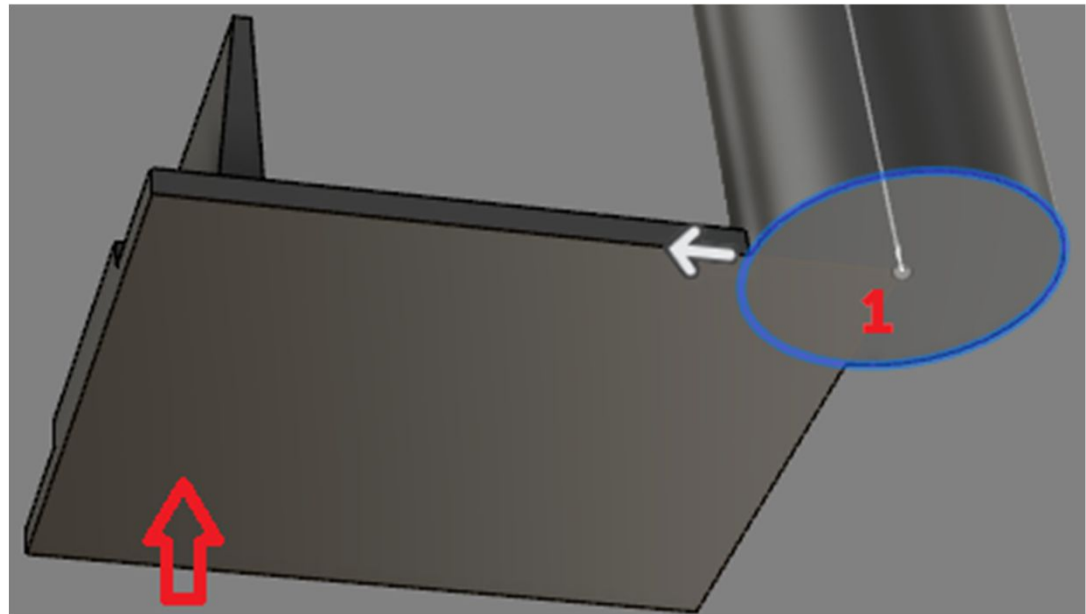


Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Crea corpo con Cylinder primitive

Cylinder command crea un corpo aggiungendo profondità ad una regione circolare.

- Fare clic su **Create > Cylinder**
- Selezionare la superficie inferior dell'oggetto
- Selezionare l'angolo 1 per posizionare il punto centrale del cilindro



2016-1-RO01-KA202-024578

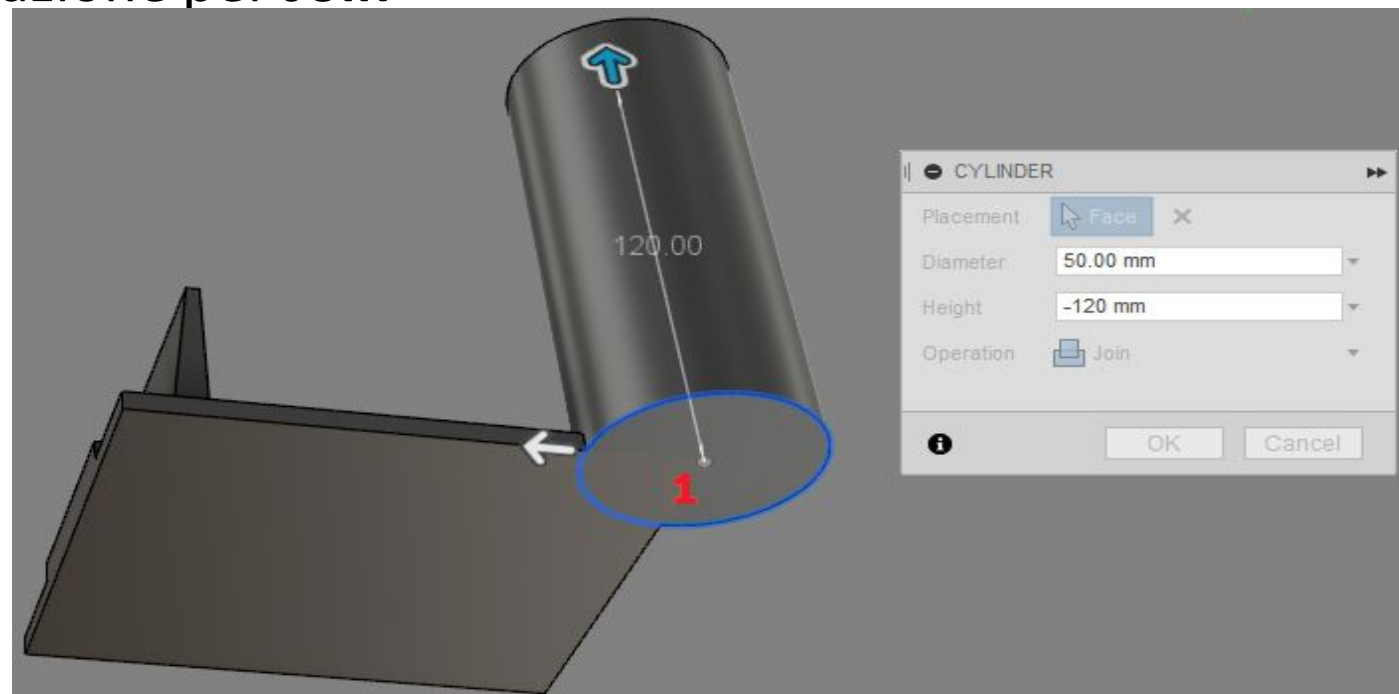
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Crea corpo usando Cylinder

- Spostare il cursore fino a raggiungere 50 mm. Fare clic per confermare la dimensione
- Trascinare il manipolatore di freccia per impostare l'altezza del cilindro a 120 mm
- Imposta l'operazione per **Join**
- Fare clic su OK



2016-1-RO01-KA202-024578

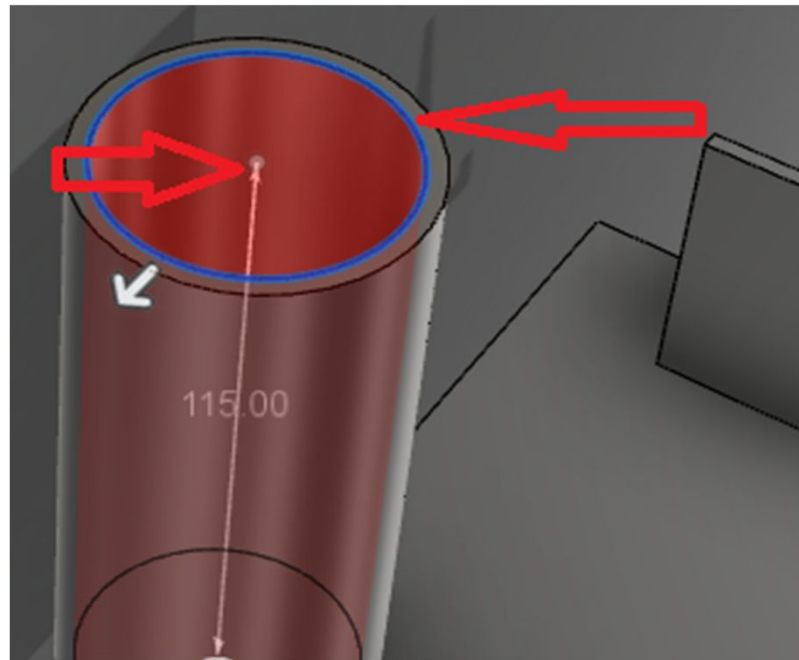
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Taglia un corpo usando Cylinder

- Fare clic su **Create > Cylinder**
- Selezionare la superficie superiore del cilindro creato precedentemente
- Selezionare il centro della superficie superiore per posizionare il punto centrale del cilindro



2016-1-RO01-KA202-024578

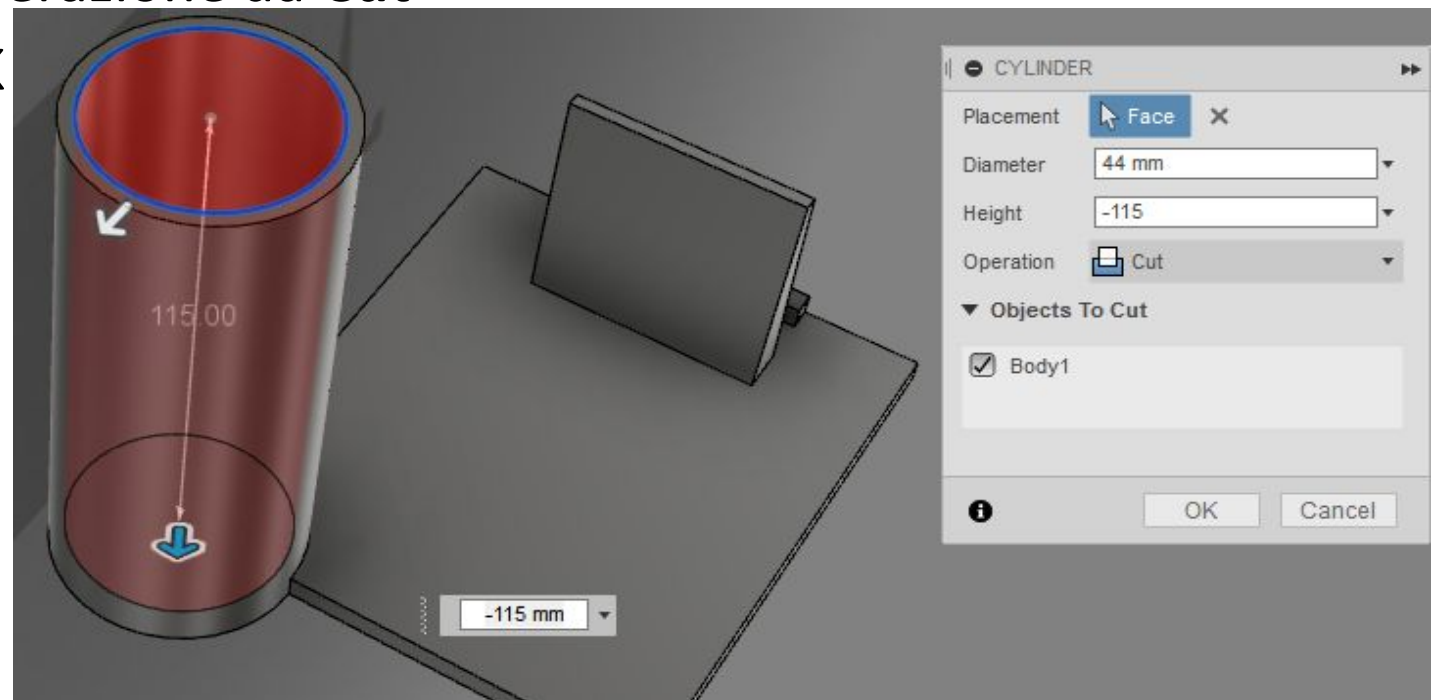
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Taglia un corpo usando Cylinder

- Spostare il cursore fino a raggiungere 44 mm. Fare clic per confermare la dimensione.
- Trascinare il manipolatore di freccia per impostare la profondità del cilindro a 115 mm
- Impostare l'operazione da **Cut**
- Fare clic su OK



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.

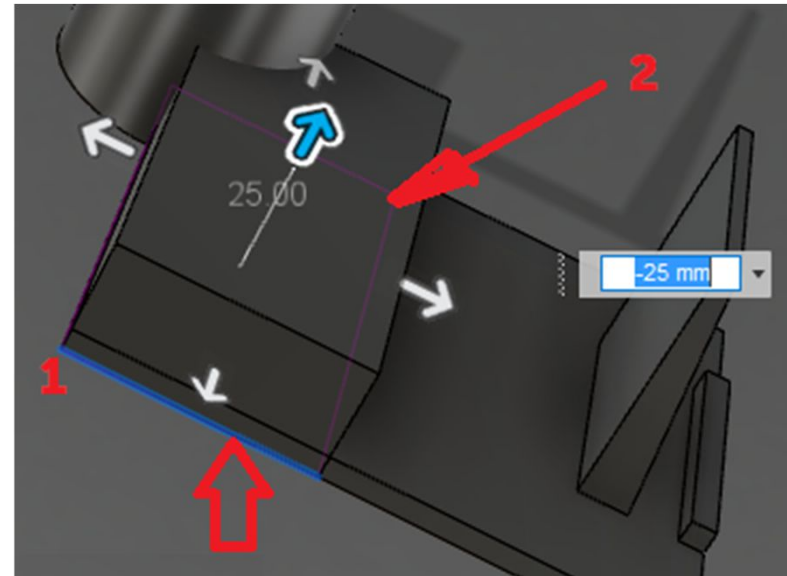


Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Creare un corpo usando Box primitive

Il comando **Box** crea un corpo rettangolare.

- Fai clic su **Create > Box**
- Selezionare la superficie inferiore dell'oggetto
- Selezionare l'angolo 1 per posizionare il punto centrale del cilindro
- Spostare il mouse per posizionare l'angolo opposto della casella (punto 2)



2016-1-RO01-KA202-024578

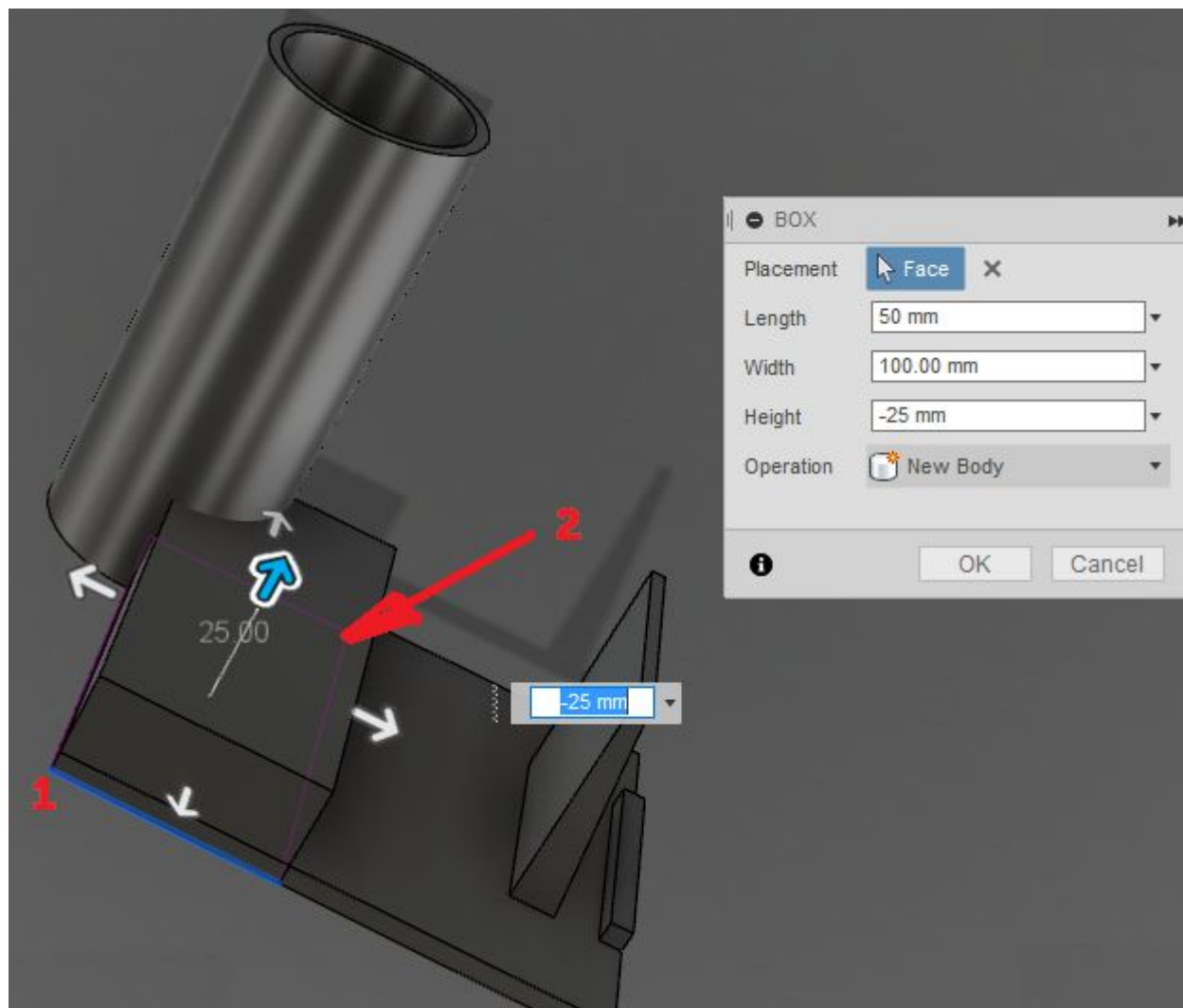
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Creare un corpo usando Box

- Impostare le opzioni Box secondo l'immagine
- Fare clic su OK



2016-1-RO01-KA202-024578

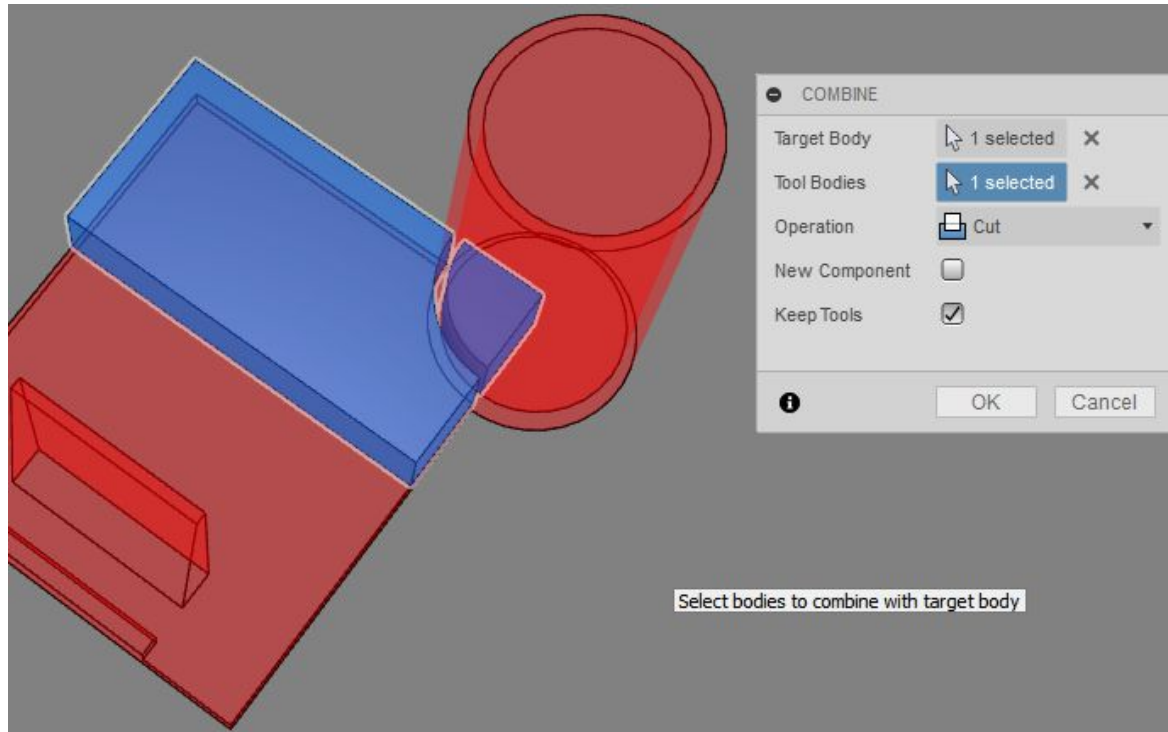
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Combina i corpi

- Fai clic su **Modify > Combine**
- Seleziona Box come Target Body
- Select Body 1 come Tool Body
- Impostare Operation come **Cut**
- Seleziona **Keep Tools**
- Fai clic su OK per terminare



2016-1-RO01-KA202-024578

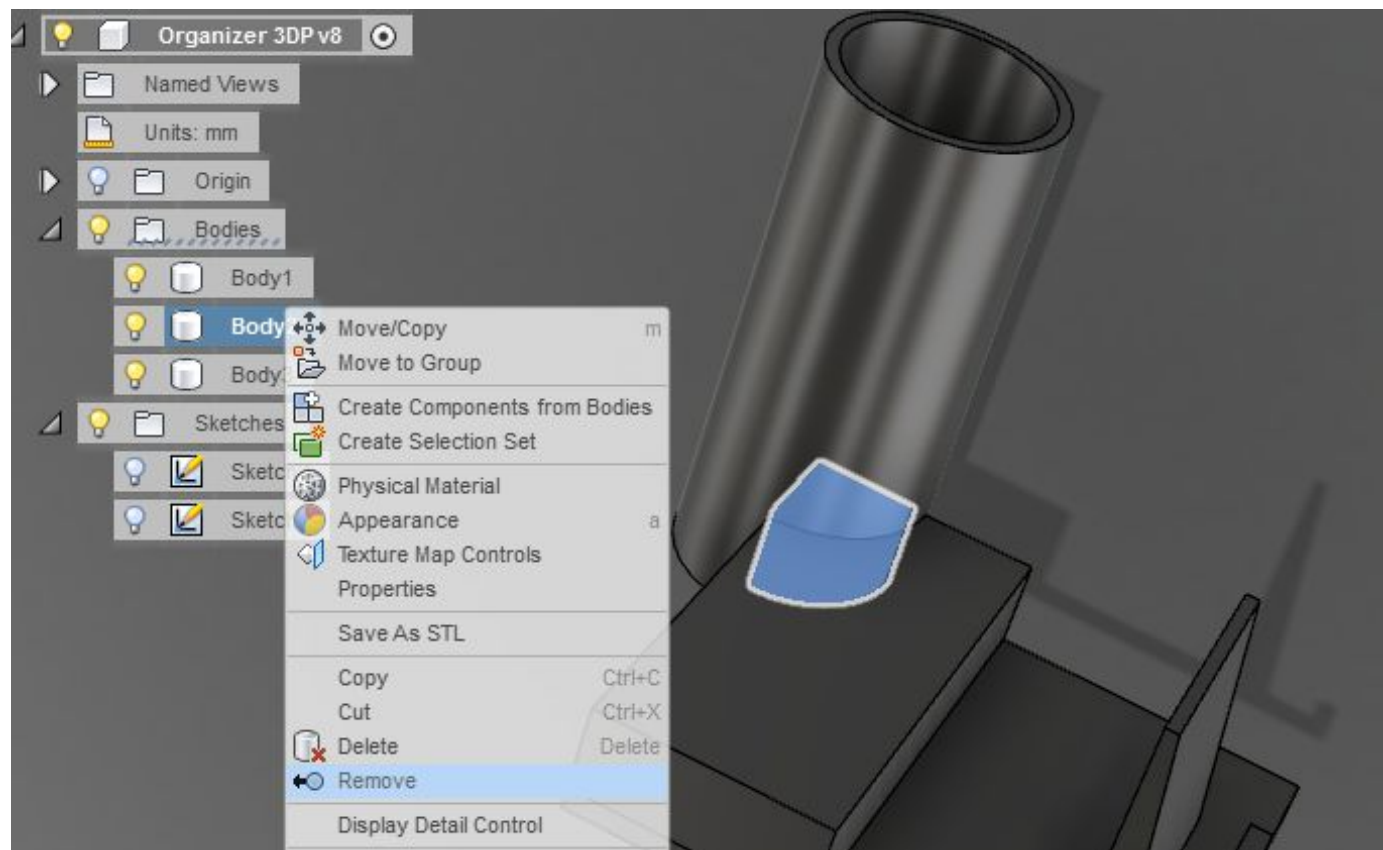
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Rimuovi un corpo extra

Un nuovo corpo è stato creato e deve essere rimosso - fare clic con il pulsante destro del mouse sul corpo non necessario, nel Browser.



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.

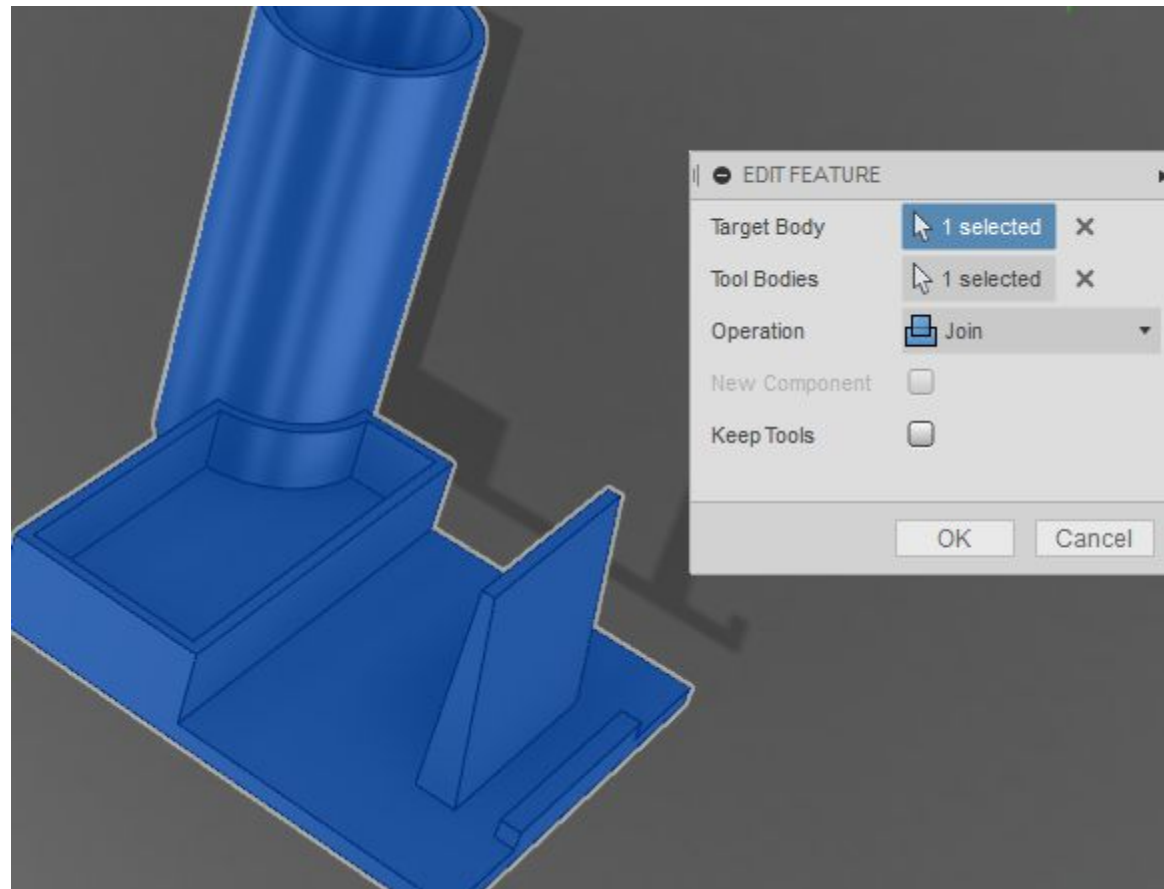


Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Unisci corpi

Ora ci sono 2 corpi e li unirà ad averne solo uno.

- Fai clic su **Modify > Combine**
- Selezionare il primocorpo come Target Body
- Selezionare il secondo corpo come Tool Body
- Imposta l'operazione come **Join**
- Disattiva **Keep Tools**
- Fai clic su OK per terminare



2016-1-RO01-KA202-024578

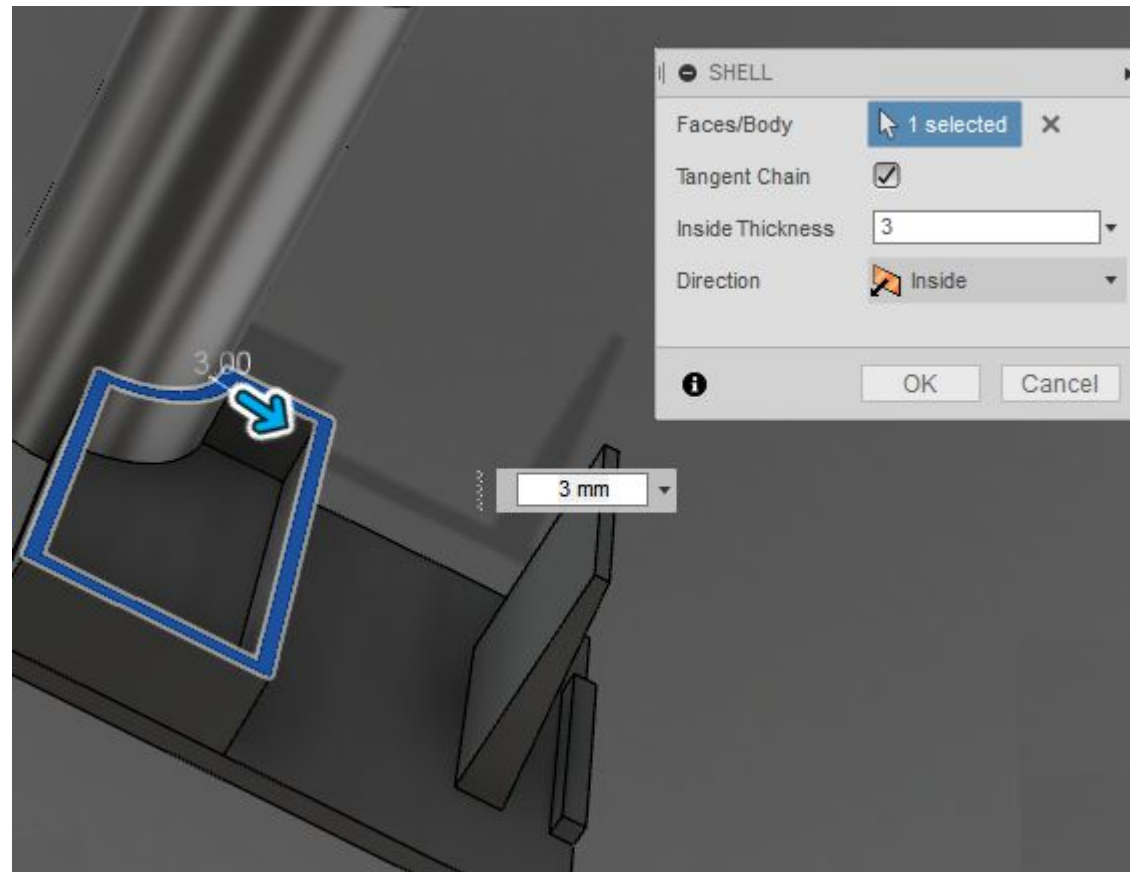
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Modificare box usando Shell

- Fai clic su **Modify > Shell**
- Seleziona la superficie superiore della Box
- Imposta **Inside Thickness** a 3 mm
- Imposta Direction come **Inside**
- Fai clic su OK per terminare



2016-1-RO01-KA202-024578

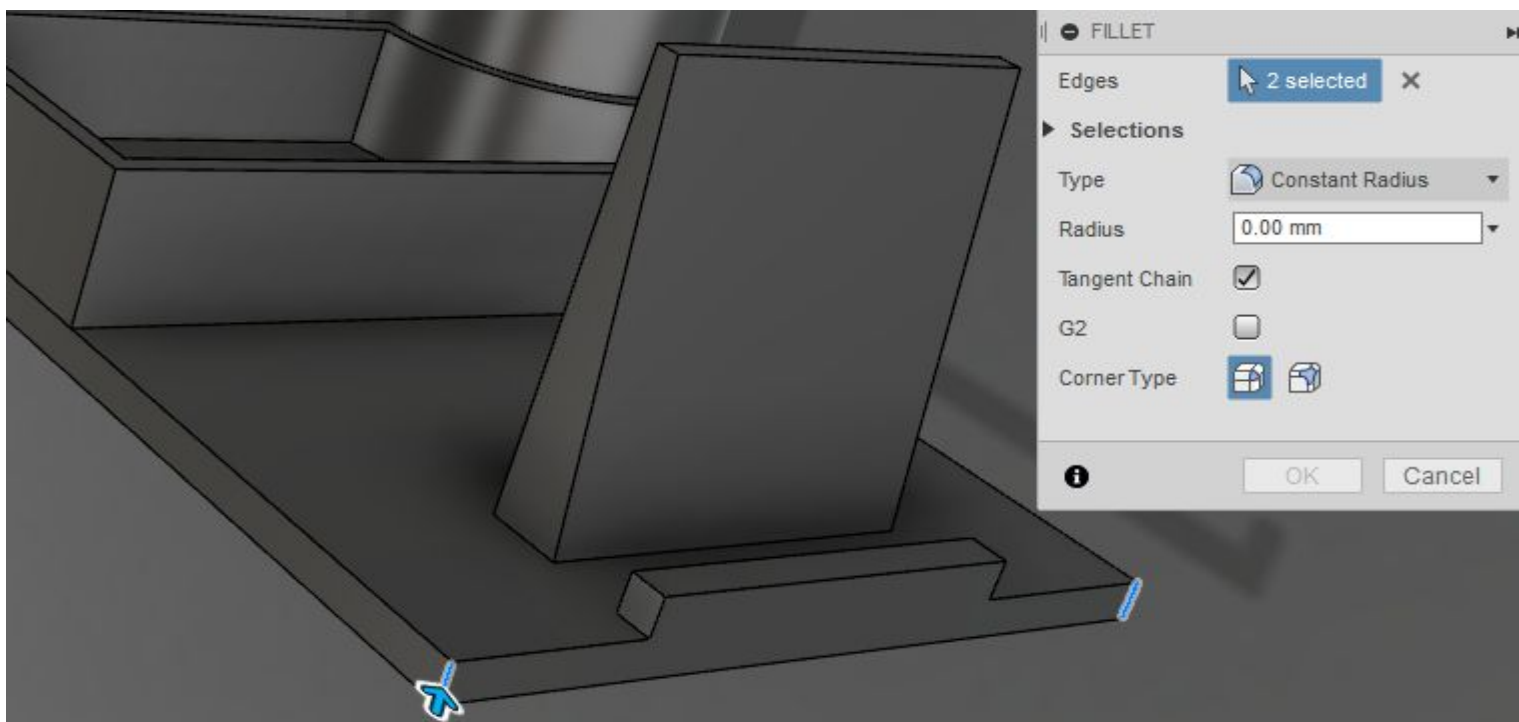
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Arrotondare bordi

- Tenere premuto il tasto Maiusc e selezionare i due bordi mostrati nell'immagine
- Fare clic con il pulsante destro del mouse e selezionare Fillet
- Impostare Radius su 10 mm



2016-1-RO01-KA202-024578

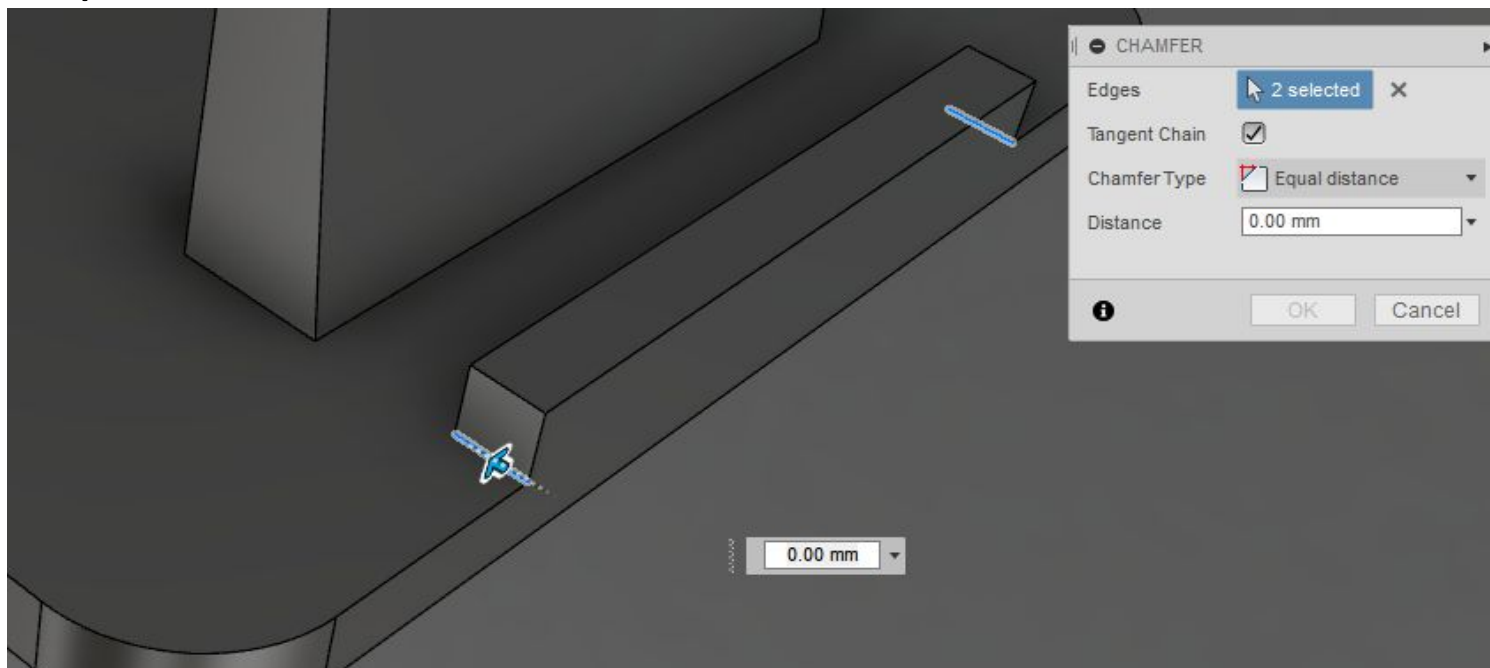
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Smussare bordi

- Tenere premuto il tasto Maiusc e selezionare i due bordi mostrati nell'immagine
- Fare clic con il pulsante destro del mouse e selezionare Chamfer
- Impostare Distance a 5 mm



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Utilizzare materiali per controllare l'aspetto

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Struttura del capitolo

Utilizzare materiali per controllare l'aspetto

- Applicare e modificare i materiali
- Modifica l'aspetto

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Obiettivi d'apprendimento del capitolo

In questa sezione si impara a utilizzare materiali fisici e materiali visivi.

Dopo aver completato questo capitolo, sarai in grado di:

- applicare e modificare i materiali
- modificare l'aspetto progettuale

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.

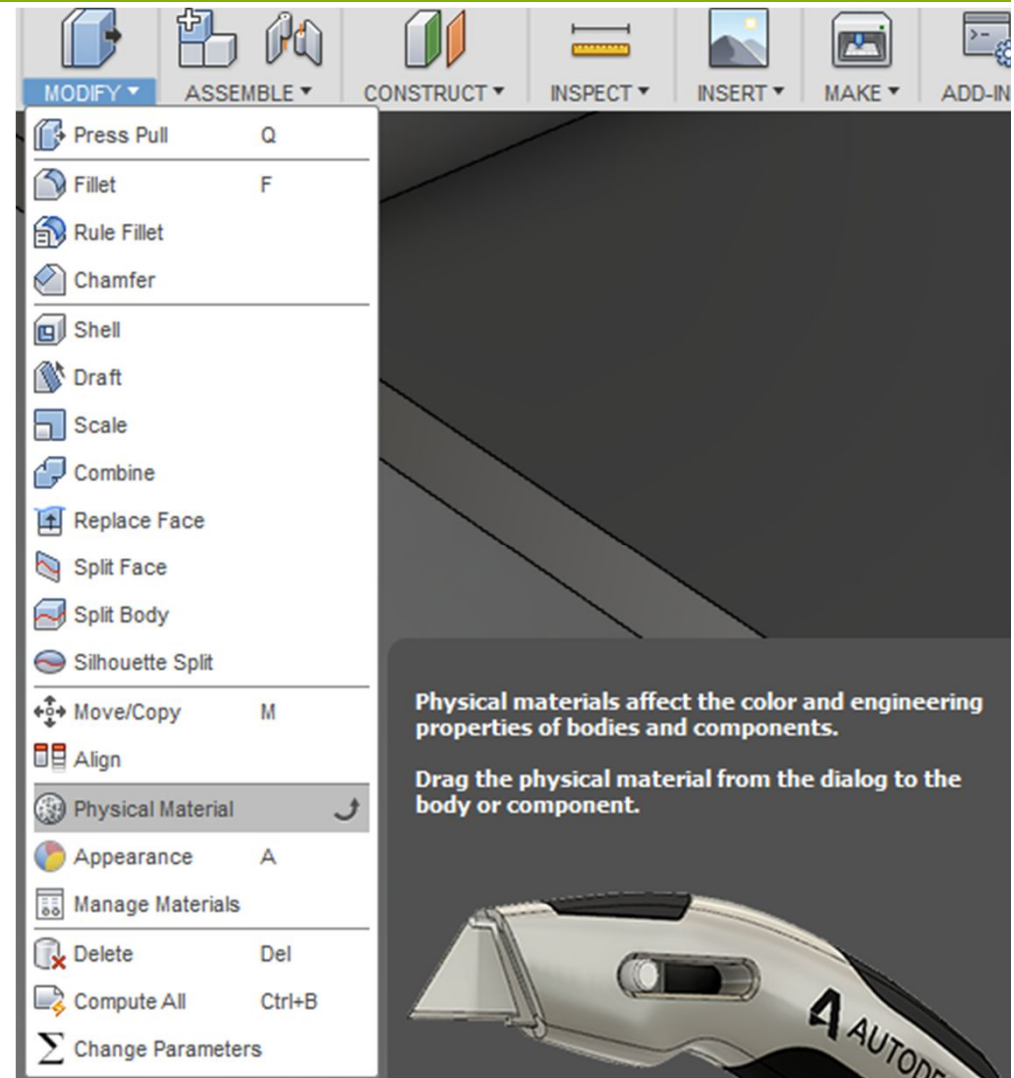


Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Applica e modifica i materiali

Ci sono due tipi di materiali in Fusion 360:

- **physical materials** - controlla l'aspetto e le proprietà ingegneristiche di un componente.
- **appearance materials** - sovrascrivere solo l'aspetto.



2016-1-RO01-KA202-024578

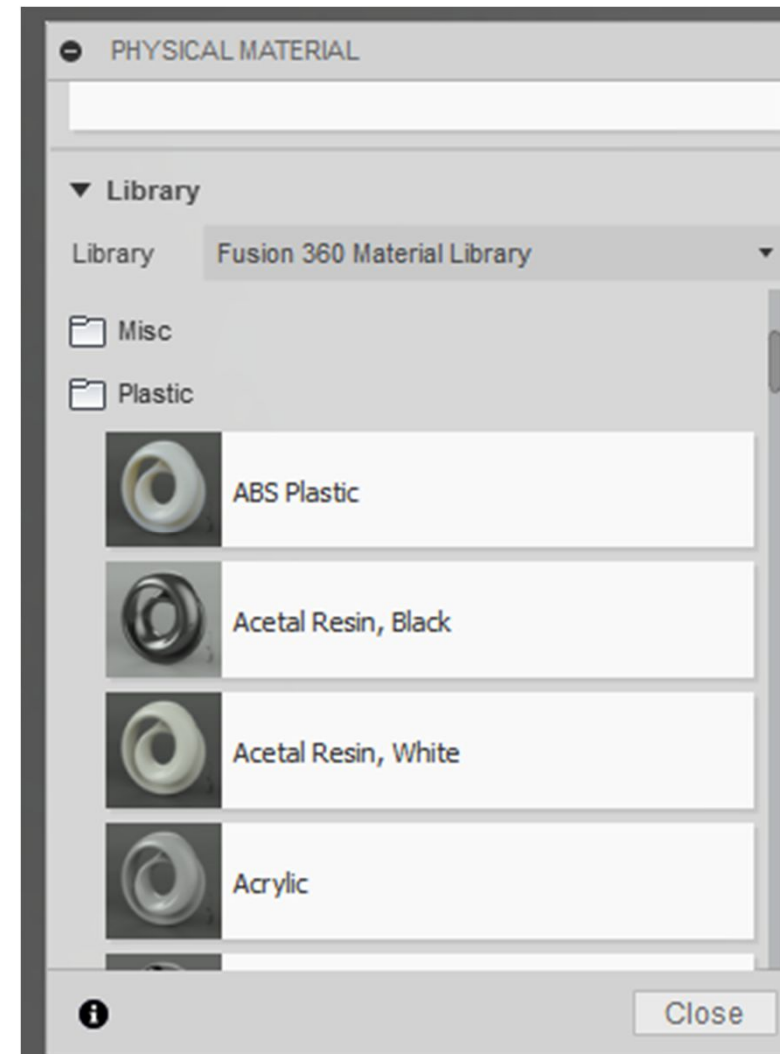
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Aggiungere materiali fisici

- Fai clic su **Modify > Physical Material**
- Nella finestra Physical Material, espandere la cartella **Plastic**
- Trascinare **ABS Plastic** sul modello. Il materiale e il colore del modello vengono modificati
- Nella finestra Physical Material, fare clic su Close



2016-1-RO01-KA202-024578

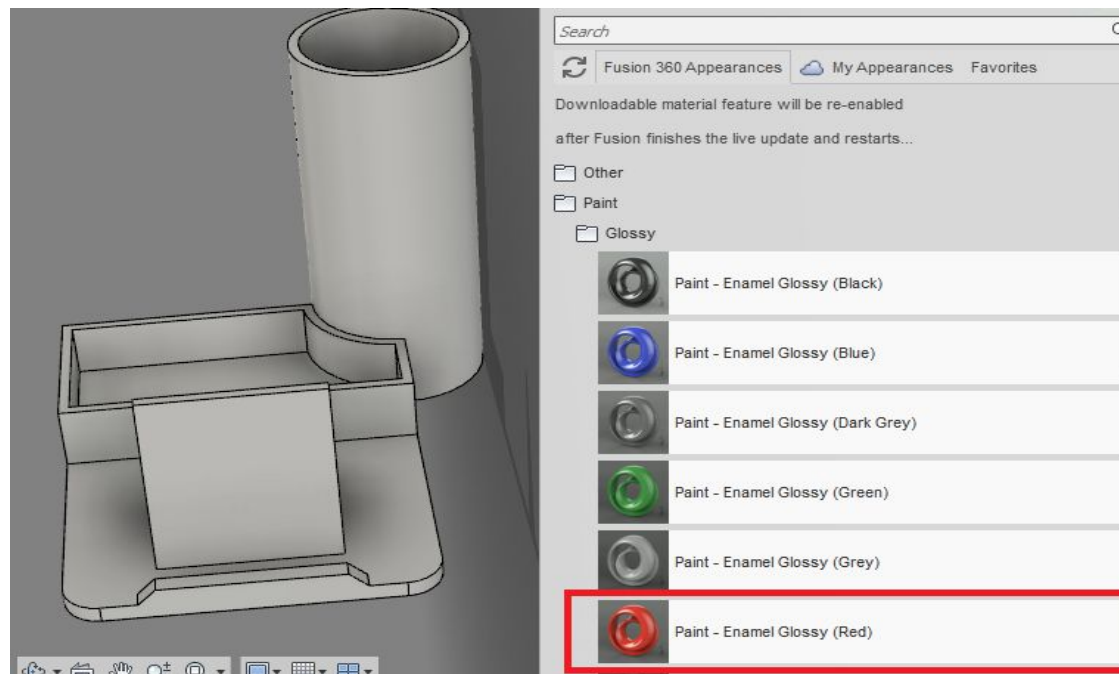
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Modifica l'aspetto

- Fare clic con il pulsante destro del mouse sul modello. Fare clic su **Appearance**
- Nella finestra **Appearance**, espandere la cartella **Paint > Glossy** folder
- Scorri verso il basso l'elenco di **Paint – Enamel Glossy (Red)**



2016-1-RO01-KA202-024578

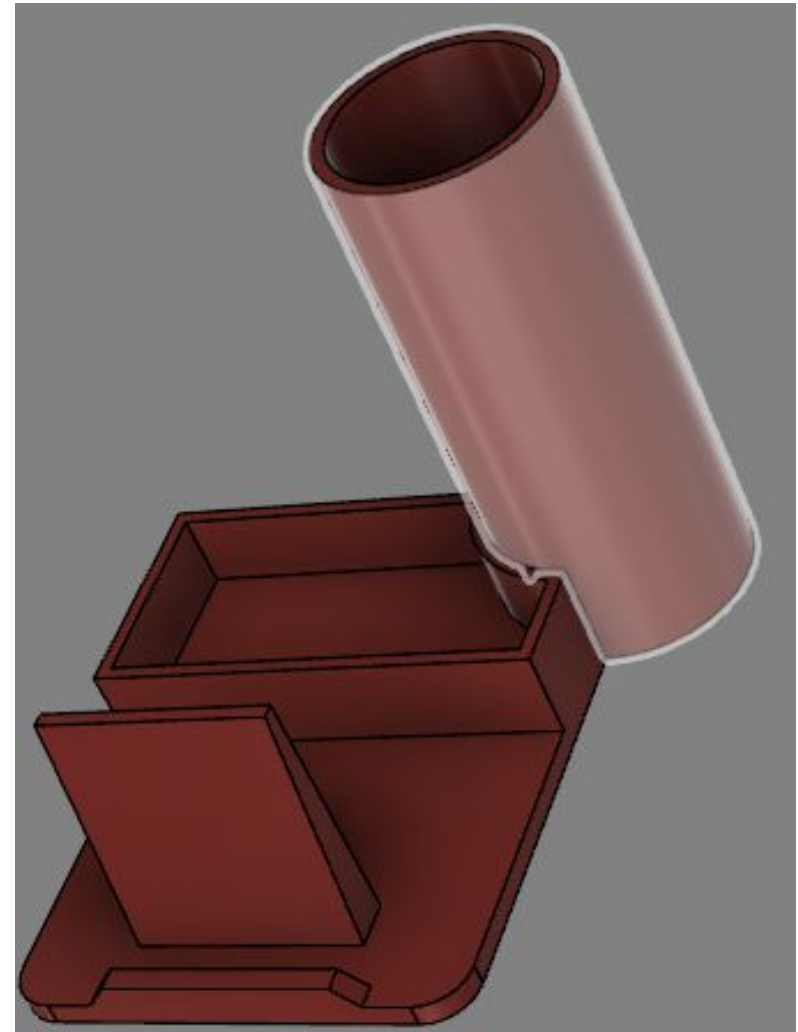
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Modifica l'aspetto

- Drag **Paint – Enamel Glossy (Red)** sul modello. Il colore del materiale è modificato. Si noti che il materiale fisico è ancora ABS.
- Nella finestra Physical Material, fare clic su **Close**.



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Esportare modelli come file STL

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Obiettivi d'apprendimento del capitolo

In questa sezione si impara a esportare i modelli 3D come file STL.

Dopo aver completato questo capitolo, potrai esportare i modelli 3D come file STL.

2016-1-RO01-KA202-024578

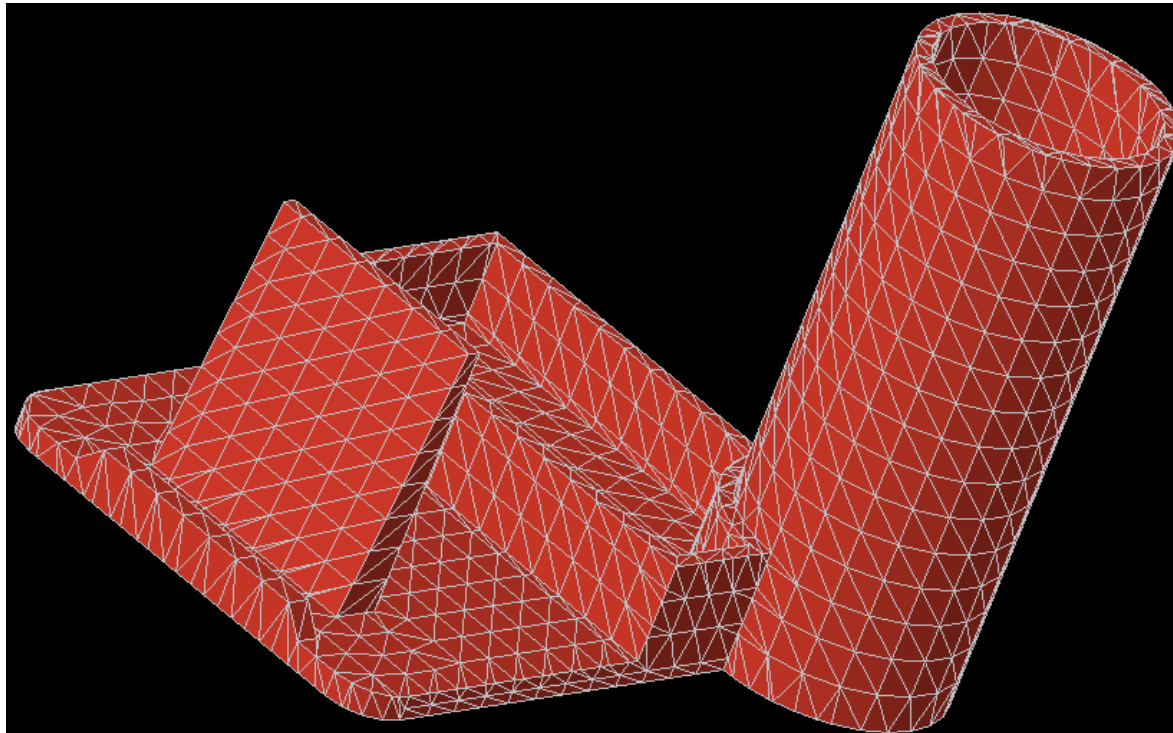
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

File STL

STL (STereoLithography) è un formato di file comune utilizzato nella stampa 3D e contiene il modello 3D che verrà stampato. STL è una rappresentazione triangolata di un modello CAD 3D.



2016-1-RO01-KA202-024578

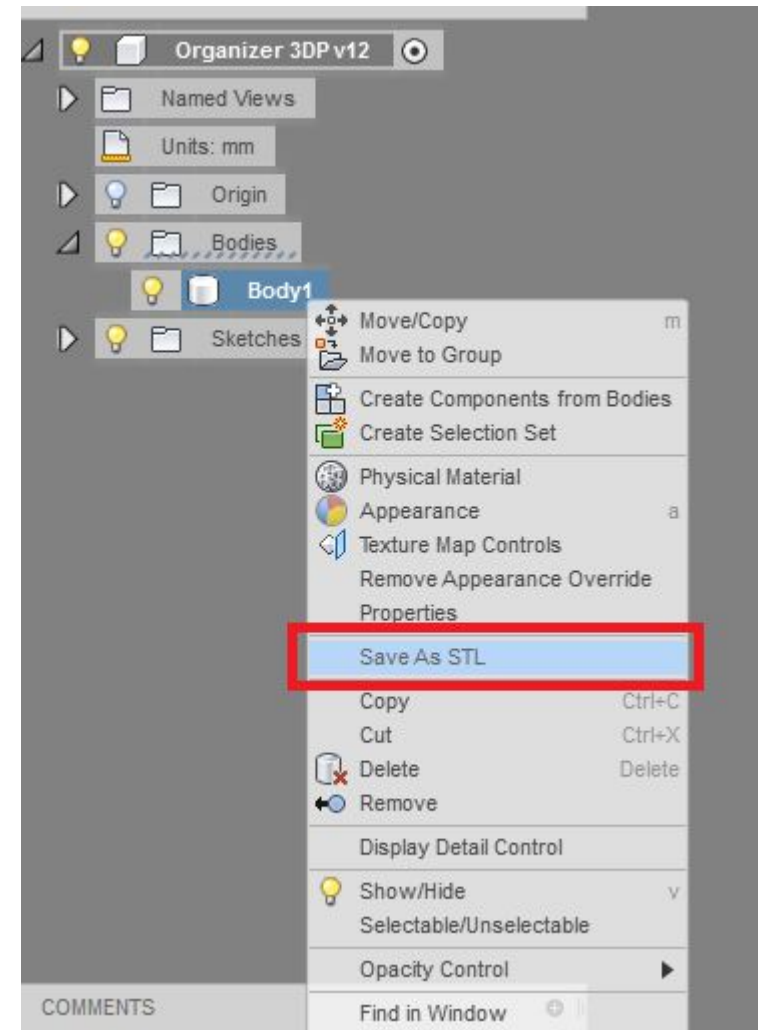
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Esportare modelli come file STL

- Nel Browser, fare clic con il pulsante destro su Body1 > selezionare **Save as STL**
- Nella „Save as STL” selezionare Refinement come **Medium**
- Fare clic su OK
- Individuare la cartella in cui si desidera salvare il file STL
- Fai clic su Save



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Useful Topic Related Links



<https://www.autodesk.com/products/fusion-360/overview>

<http://help.autodesk.com/view/fusion360/ENU/>

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Seleziona un modello STL dalle risorse online



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Obiettivi e risultati d'apprendimento

Obiettivo del Modulo:

Fornire agli studenti la conoscenza di base dell'utilizzo delle risorse di file STL per la ricerca e il download di modelli per la tecnologia di stampa in 3D

Numero di ore:

3 ore

Risultati d'apprendimento:

- Conoscenza teorica e abilità pratiche su come accedere a file STL provenienti da repository/marketplace/motori di ricerca online, per cercare e scaricare il modello desiderato

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Struttura della lezione

- Accesso alle risorse online di modelli STL (repository/marketplace/motori di ricerca) come: Thingiverse, GrabCAD, Pinshape, Yeggi, etc.:
 - Sfoglia le repository e le librerie e scarica modelli STL
 - Esempi illustrativi

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Accesso a modelli STL provenienti da risorse online

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Accesso a modelli STL – risorse online

- I modelli STL possono essere scaricati, gratis o a pagamento, da numerose repository, marketplace o motori di ricerca come: Thingiverse, GrabCAD, SketchFab, Pinshape, Yeggi, Autodesk 123d, Pinshape, Cgtrader, ecc.
- Questi ultimi offrono file STL (in formato binario o ASCII) solitamente raggruppati in categorie in modo tale da rendere più semplice la ricerca e la selezione, ma anche file 3D CAD in formato neutro o nativo che possono essere trasformati in file STL e poi usati per la stampa 3D.

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Accesso a modelli STL – risorse online

- I file STL possono essere anche caricati in queste repository per condividere idee/oggetti utili e creative
- Alcune di queste repository sono di proprietà di produttori di stampanti 3D:
 - Esempi: Thingiverse by Makerbot, YouMagine by Ultimaker, Zortrax Library by Zortrax o GrabCAD by Stratasys.

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Accesso a modelli STL – risorse online

- Elenco delle più importanti risorse per file STL

Name	Link	Type	Free/paid
Thingiverse	www.thingiverse.com	Repository	Free
GrabCAD	www.grabcad.com	Repository	Free
SetkchFab	https://sketchfab.com/tags/repository	Repository	Free
Yeggi	www.yeggi.com	Search engine	Free, paid
Autodesk123d	http://www.123dapp.com/Gallery/content/all	Repository	Free
STL Finder	www.stlfinder.com	Search engine	Free, paid
Pinshape	https://pinshape.com/	Marketplace	Free, paid
CGTrader	https://www.cgtrader.com	Marketplace	Free, paid
Yobi3D	https://www.yobi3d.com/	Search engine	Free
Zortrax Library	http://library.zortrax.com/	Repository	Free
YouMagine	https://www.youmagine.com	Repository	Free

2016-1-RO01-KA202-024578

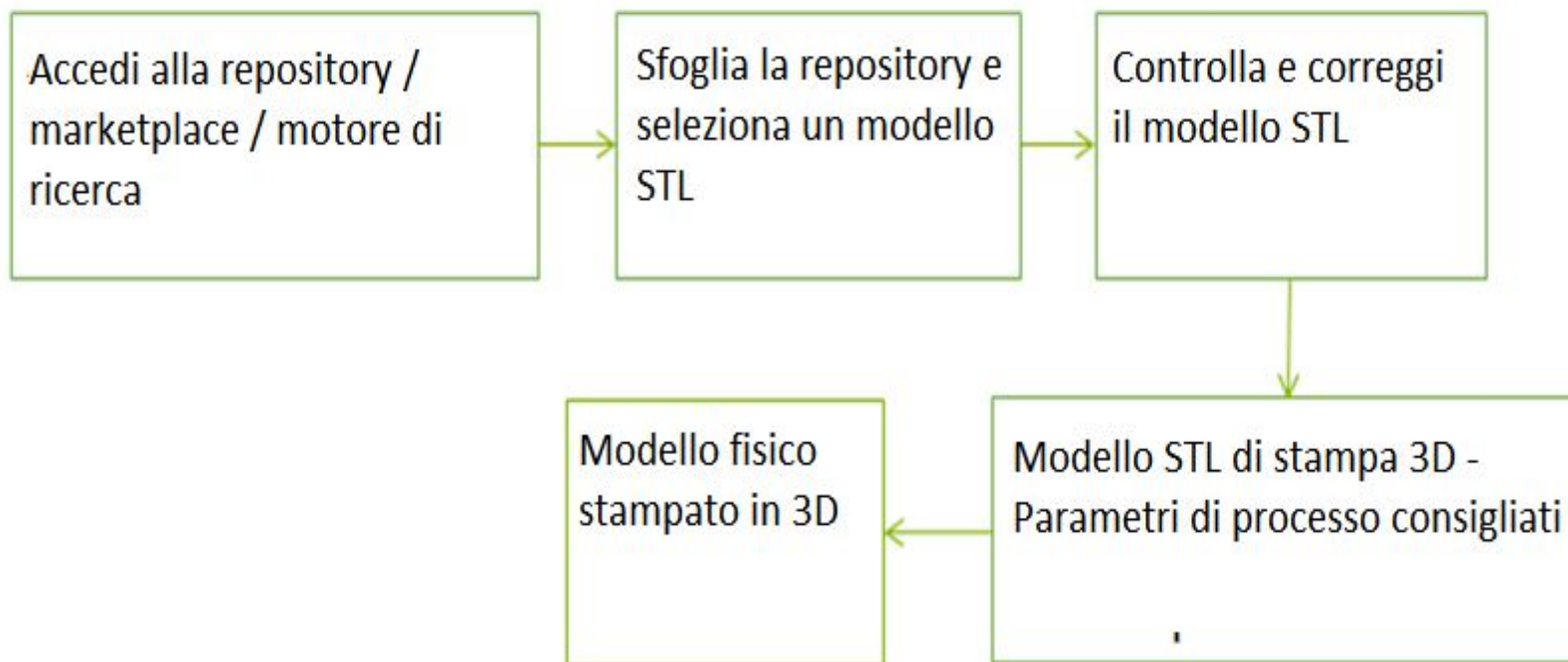
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Accesso a modelli STL – risorse online

- Passaggi da seguire per la stampa 3D di un modello STL preso da una repository/motore di ricerca online/marketplace



2016-1-RO01-KA202-024578

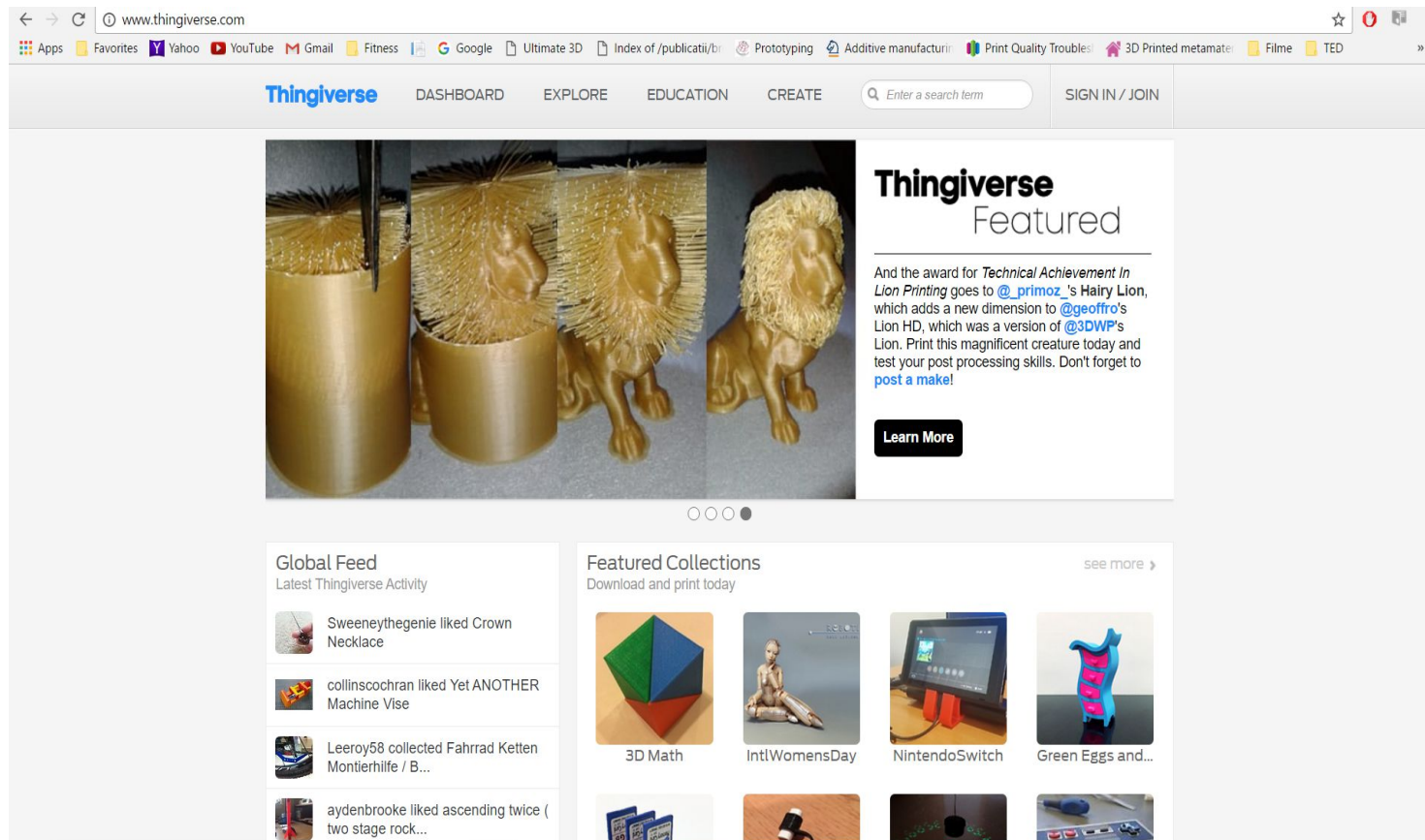
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Esempi – Thingiverse

- Thingiverse – repository di milioni di modelli STL



2016-1-RO01-KA202-024578

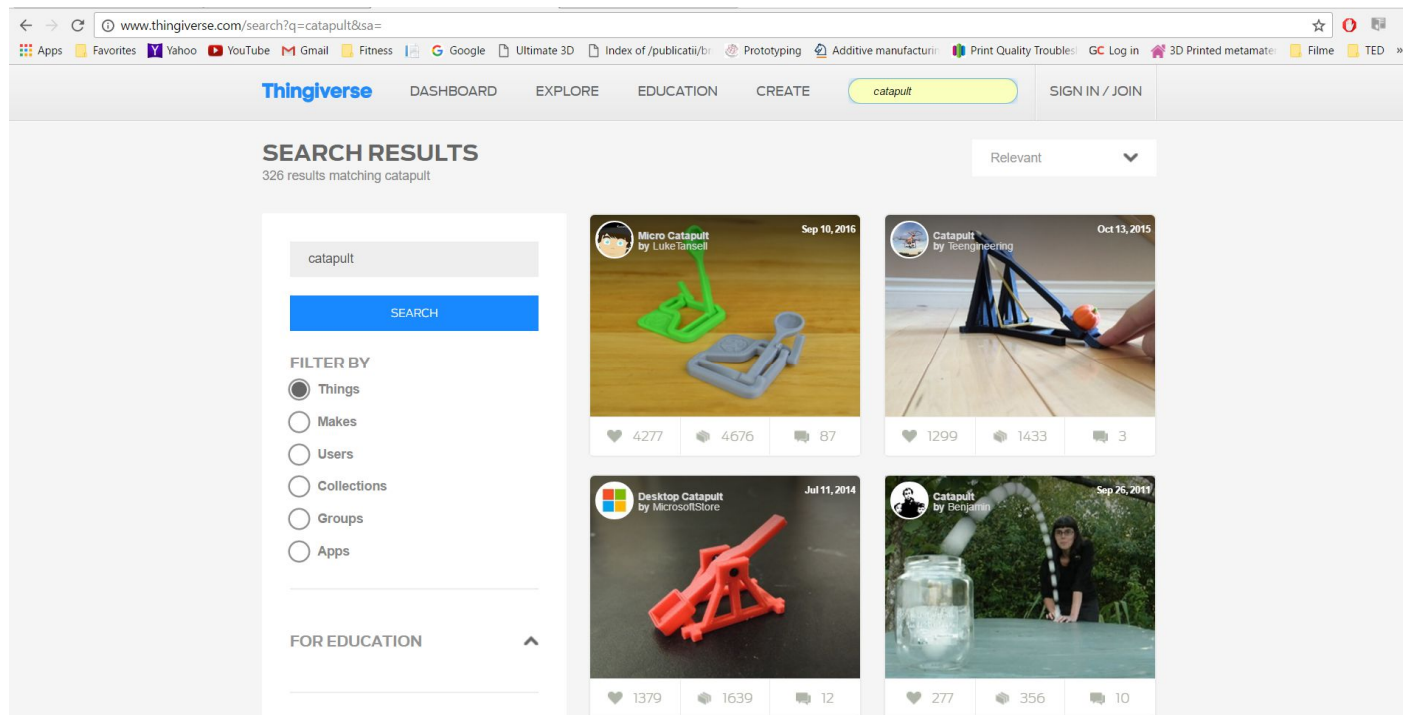
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Esempi – Thingiverse

- Step 1: Ricercare il database usando il termine “Catapulta” determina la visualizzazione di diversi modelli associati a questa parola.



2016-1-RO01-KA202-024578

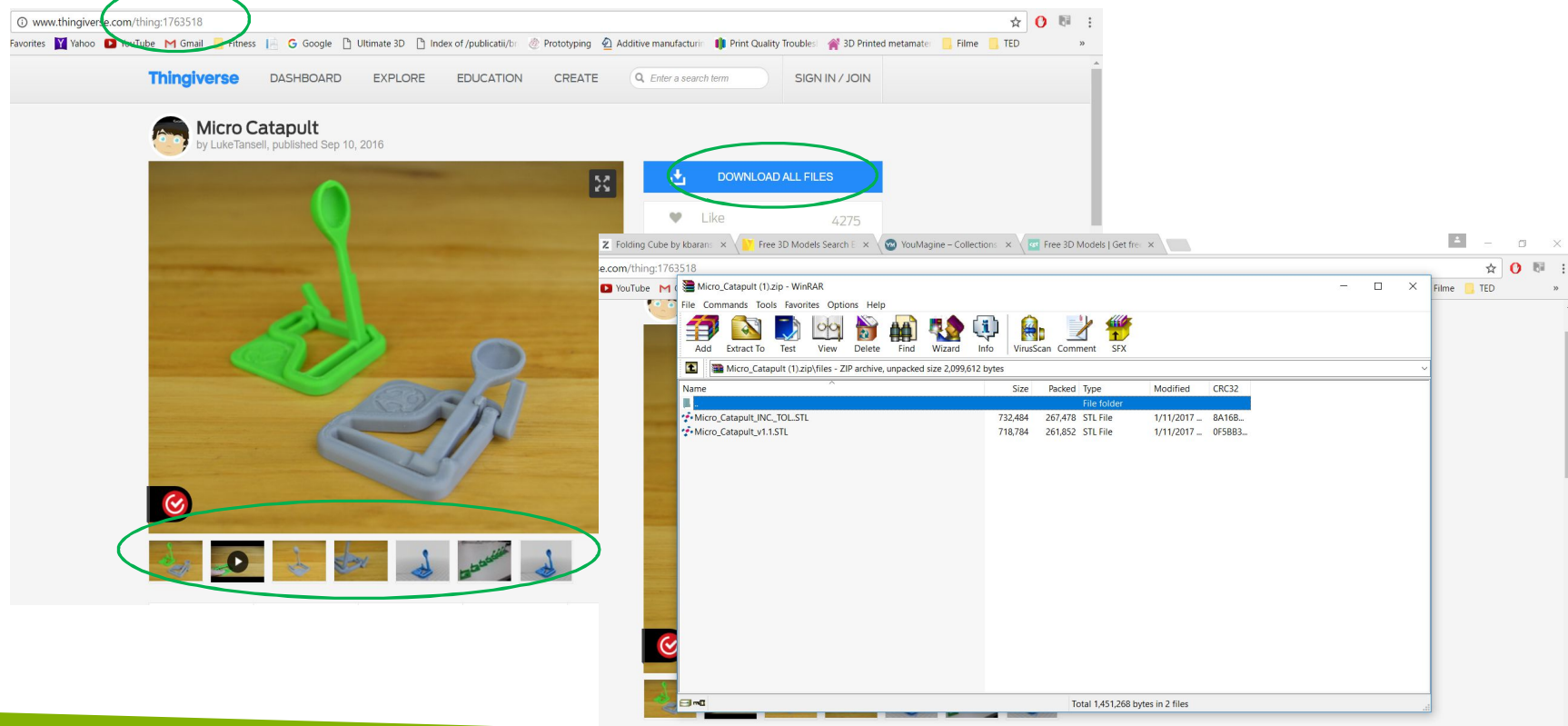
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Esempi– Thingiverse

- Step 2: è selezionato un modello catapulta (n.1763518) e diverse immagini di modelli CAD 3D, e vengono inoltre mostrati un breve video e foto di catapulte stampate in 3D.



2016-1-RO01-KA202-024578

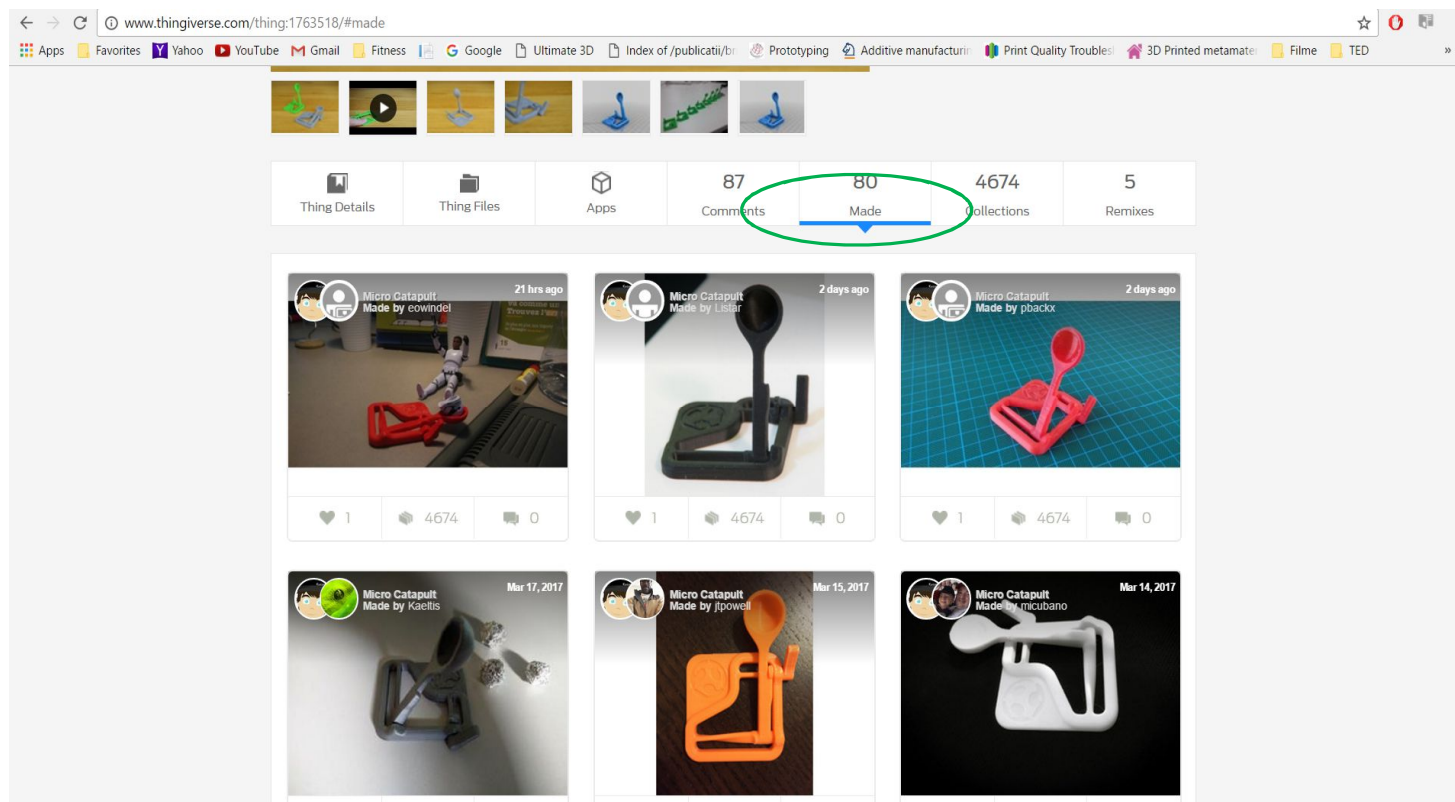
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Esempi – Thingiverse

- Step 3: accesso alle informazioni e ai commenti sulle varianti stampate in 3D della catapulta sotto la scheda Made



2016-1-RO01-KA202-024578

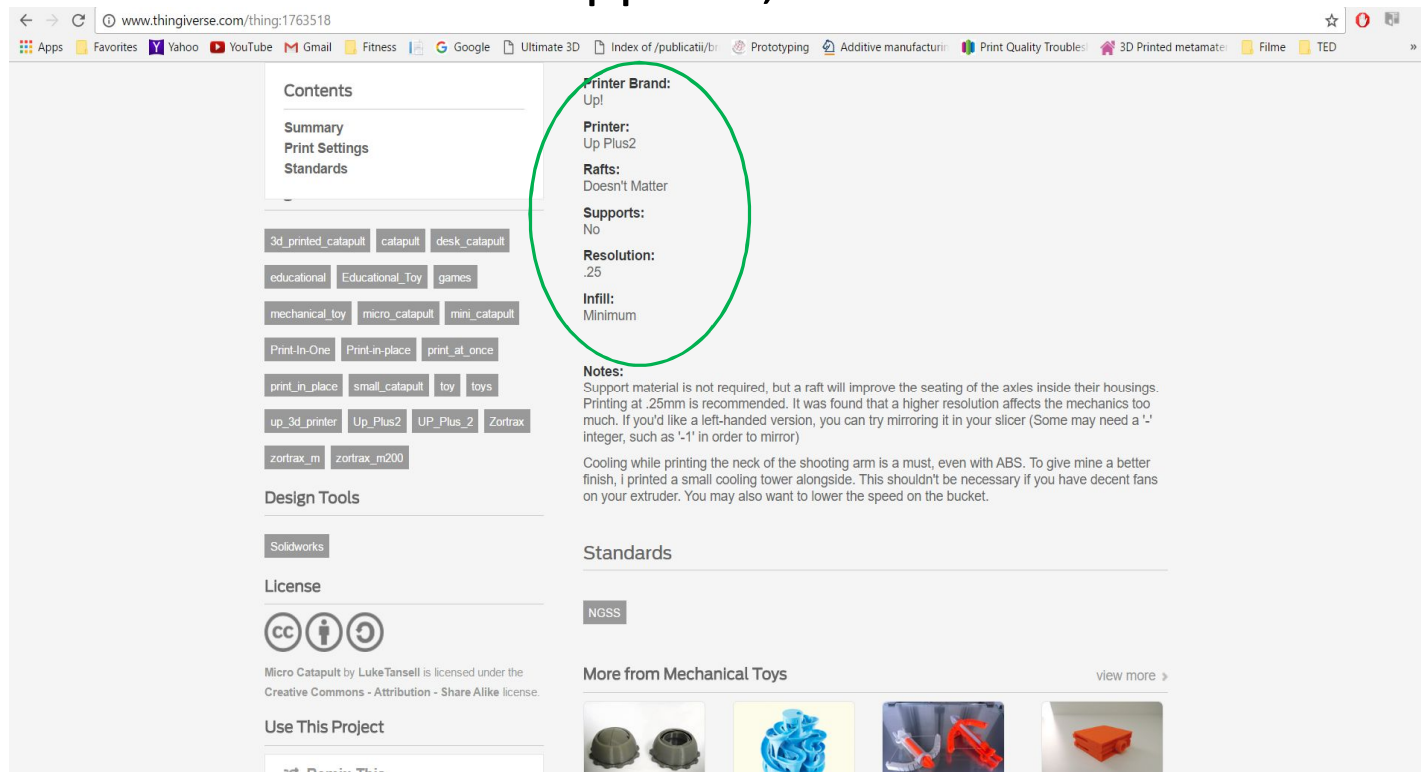
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Esempi – Thingiverse

- Step 4: accesso alle informazioni (Sommario) sulle impostazioni consigliate per la stampa 3D: materiale, larghezza o risoluzione del livello, diametro dell'ugello, orientamento del supporto, ecc.



2016-1-RO01-KA202-024578

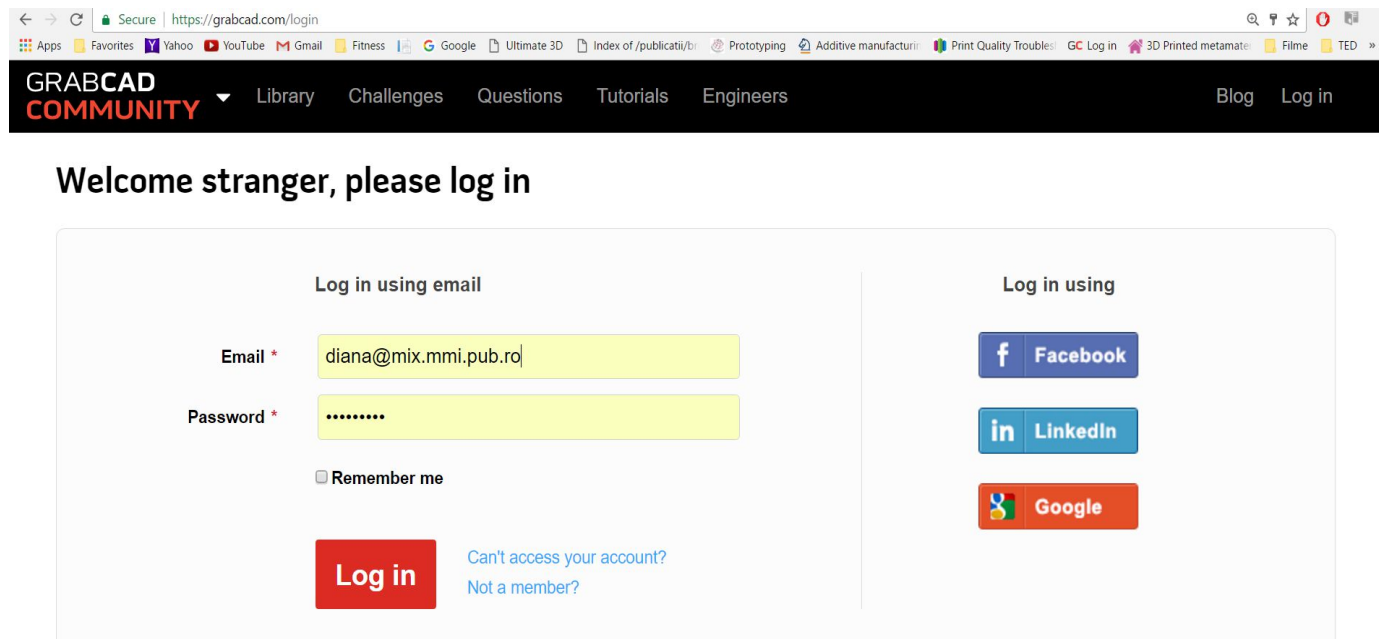
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Esempi – GrabCAD

- GrabCAD – repository per modelli CAD 3D e file STL
 - Richiede la creazione di un account utente



The screenshot shows the GrabCAD login page in a web browser. The browser's address bar displays 'https://grabcad.com/login'. The page features a dark navigation bar with the 'GRABCAD COMMUNITY' logo and links to 'Library', 'Challenges', 'Questions', 'Tutorials', 'Engineers', 'Blog', and 'Log in'. Below the navigation bar, a message reads 'Welcome stranger, please log in'. The login section is divided into two columns. The left column, titled 'Log in using email', contains input fields for 'Email' (with the text 'diana@mix.mmi.pub.ro') and 'Password' (masked with dots), a 'Remember me' checkbox, and a red 'Log in' button. Below the button are links for 'Can't access your account?' and 'Not a member?'. The right column, titled 'Log in using', contains three social media login buttons: 'Facebook', 'LinkedIn', and 'Google'.

2016-1-RO01-KA202-024578

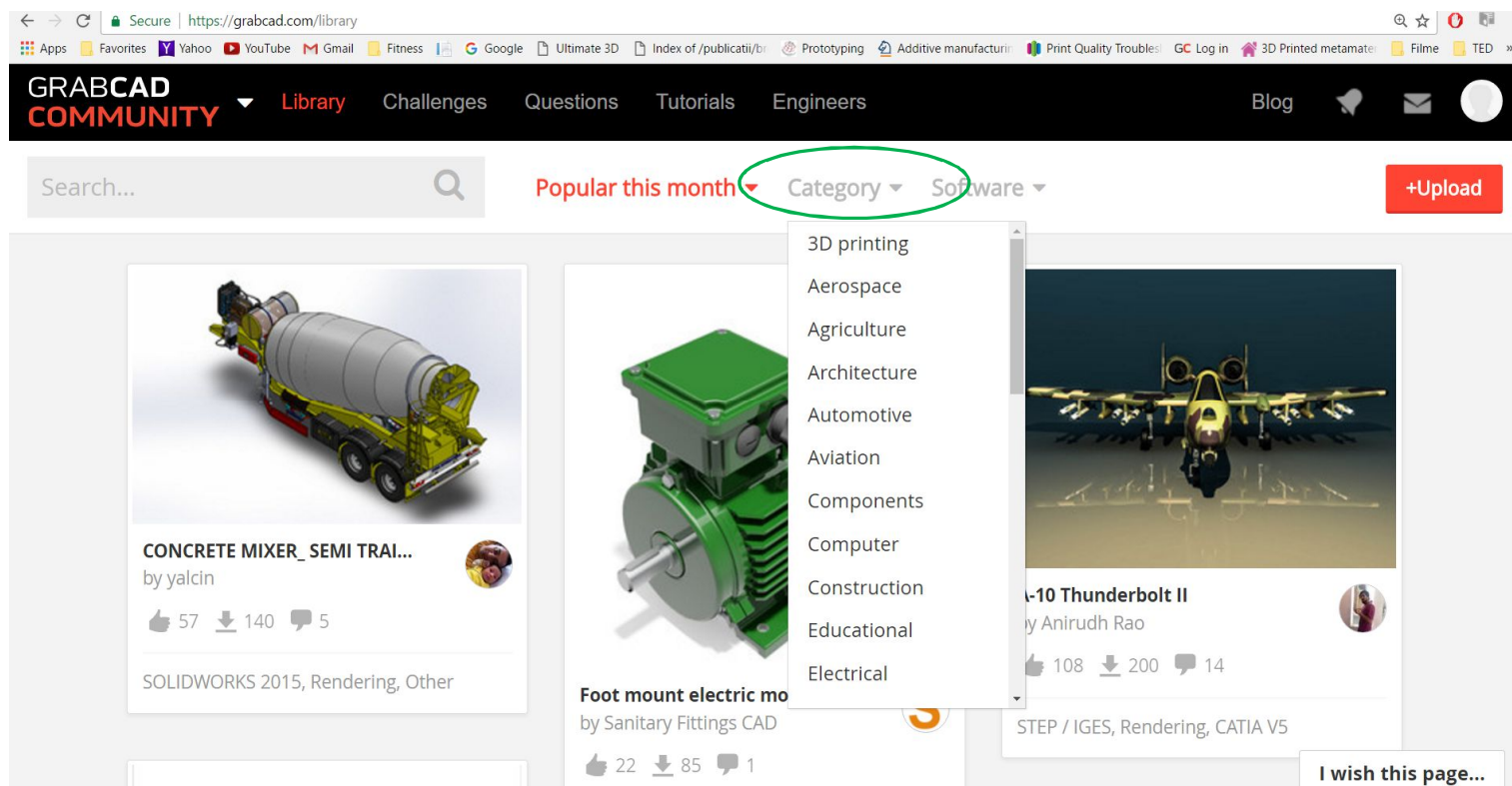
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Esempi – GrabCAD

- Sfoglia GrabCAD per categorie



2016-1-RO01-KA202-024578

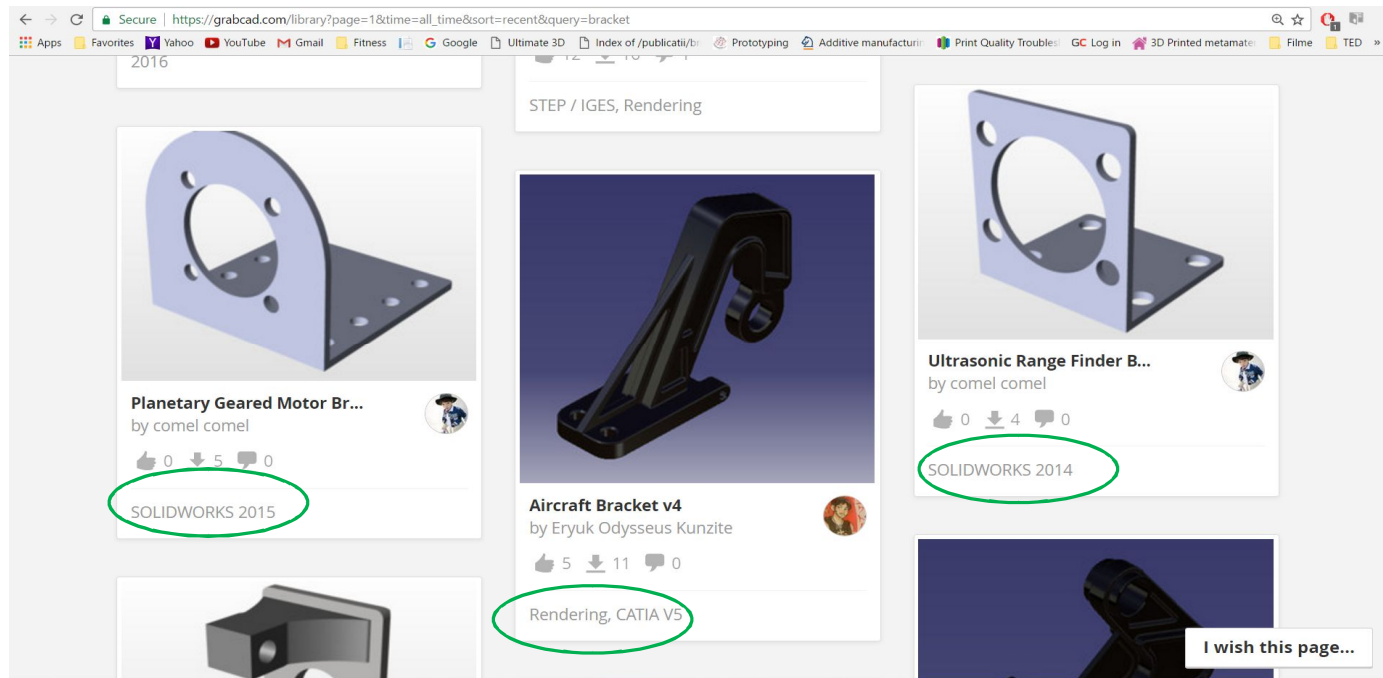
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Esempi – GrabCAD

- Step 1: Cercare la parola “bracket” (staffa) su GrabCAD produce i seguenti risultati. Per ogni modello, è specificato il formato in cui l’oggetto può essere trovato (formato neutro o formato 3D native)



2016-1-RO01-KA202-024578

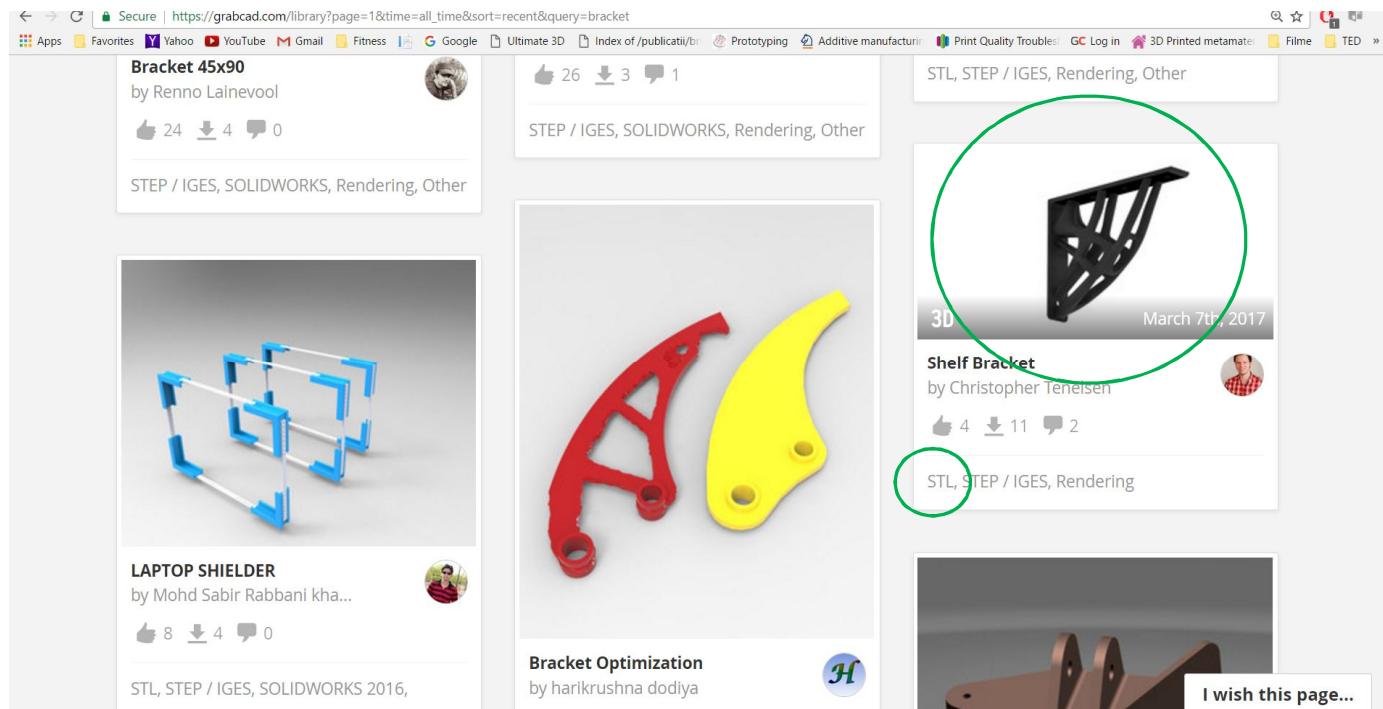
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Esempi – GrabCAD

- Step 2: Selezionare e scaricare il modello di staffa in formato file STL



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Esempi – GrabCAD

- Step 3: Accesso alle informazioni sul modello o sulle impostazioni di stampa 3D consigliate

The screenshot shows a web browser window displaying a GrabCAD model page. The URL is <https://grabcad.com/library/shelf-bracket-2>. The page features a description of a topology-optimized shelf bracket, its specifications (50 kg capacity, 7-10 inch depth), and a list of files. On the right, there are statistics for downloads, likes, and comments, along with details about the upload date, software used, and categories. A section for 'More by Christopher Tenelsen' is also visible.

Germany.

And this is my topology-optimized design of a shelf bracket. It is strong enough to carry up to 50 kg (110 lbs) per part while printed with ABS-M30 (according to FEA simulations). It is easy to print as you can see on the picture (built with my home printer, PLA). It can carry shelves with a depth of about 7-10 in (170-250 mm). The idea was to give a futuristic-looking bionical design to a common thing and which can only be produced using additive manufacturing.

[Show less...](#)

Files (5)

Shelf Bracket /			
	Shelf Bracket 2.stl	stl	March 7th, 2017
	DSC_0003.JPG	jpg	March 7th, 2017
	Shelf Bracket.stp	stp	March 7th, 2017
	untitled.17.jpg	jpg	March 7th, 2017

Statistics: 11 Downloads, 4 Likes, 2 Comments

Details:
Uploaded: March 7th, 2017
Softwares: STL, STEP / IGES, Rendering
Categories: 3D printing
Tags: extremeredesignengineeringp

4 Likes

More by Christopher Tenelsen [View all](#)

[I wish this page...](#)

2016-1-RO01-KA202-024578

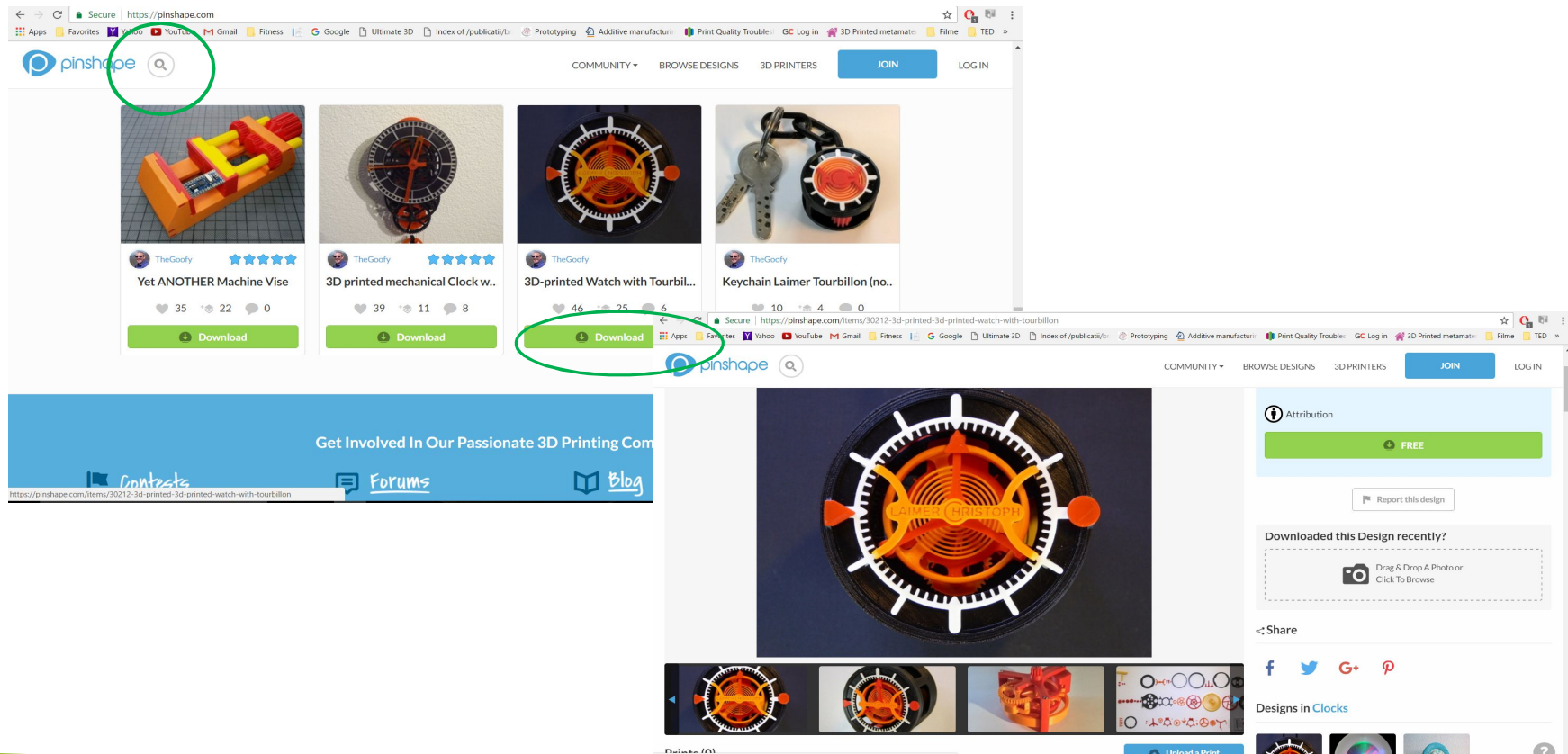
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Esempi – Pinshape

- Step 1: Accedi a Pinshape e cerca un modello: “3D watch” (“Orologio 3D”) – per esempio



2016-1-RO01-KA202-024578

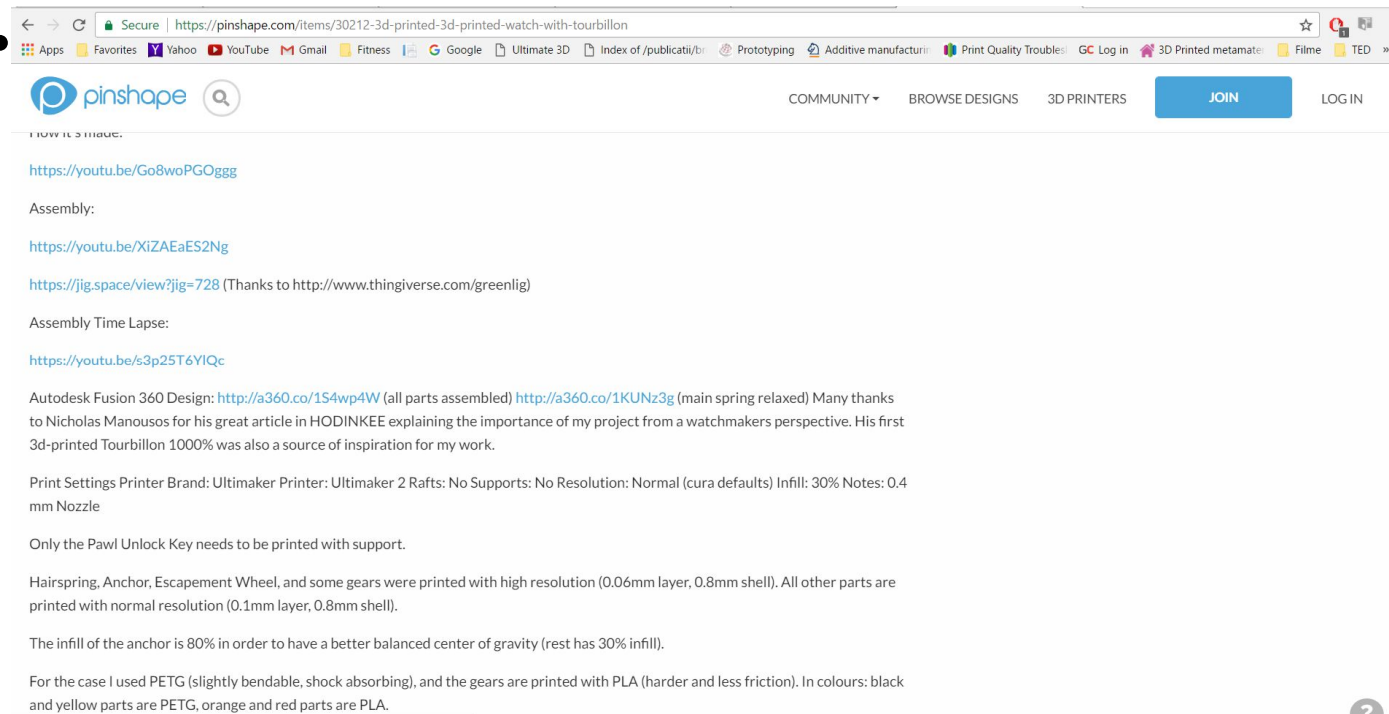
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Esempi – Pinshape

- Step 2: Accedi alle informazioni su come stampare in 3D le componenti e su come assemblarle. Tutto ciò è presentato come testo e/o usando dei video



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Esempi – Pinshape

- Step 3: Scarica ed estrai ogni elemento dell'orologio 3D

The screenshot shows the Pinshape website interface. The main heading is "3d-printed-watch-with-tourbillon-by-thegoofy". Below it, there is a "Part List:" section with a list of parts and their specifications. A WinRAR window is open, showing the contents of the "3d-printed-watch-with-tourbillon-by-thegoofy.zip" archive, which contains 54 files. The files are listed in a table with columns for Name, Size, Packed, Type, Modified, and CRC32. The files are organized into folders for different parts of the watch.

Part List:

- 1 Pin, Diameter 1.5 mm, Length 55.5 mm (tourbillon axis)
- 1 Pin, Diameter 1.5 mm, Length 12 mm (anchor axis)
- 1 Pin, Diameter 1.5 mm, Length 8.5 mm (planet gear axis)
- 3 Pins, Diameter 2 mm, Length 57 mm (axis for pinions for minutes and hours)
- 6 Pins, Diameter 2 mm, Length 22 mm (axis for basic transmission)
- 1 Pin, Diameter 2 mm, Length 15 mm (attachment main spring)
- 1 Pin, Diameter 3 mm, Length 22.5 mm (axis for main spring)
- 1 Pin, Diameter 3 mm, Length 31 mm (axis for main pinion)
- 3 Washers, Diameter 3 mm (main spring, pinion)
- 6 Washers, Diameter 2 mm (transmission)
- 5 Washers, Diameter 1.5 mm (tourbillon, escapement)
- 5 Screws, Diameter 1.8 mm, Length 6.5 mm (ratchet pawls)
- 5 Screws, Diameter 1.5 mm, Length 5 mm (going barrel)
- 4 Screws, Diameter 1.5 mm, Length 10 mm (base plate)
- 4 Screws, Diameter 1.8 mm, Length 12 mm (clock face)
- 3 Screws, Diameter 1.5 mm, Length 10 mm (tourbillon cage)

Small holes are usually not very accurately printed. Use a drill to smooth the inner with very little friction, and very little play. If you don't find pins or screws with the larger pieces - there is some "meet" which can be drilled out.

Name	Size	Packed	Type	Modified	CRC32
CaseBasePlate.stl	1,321,784	366,037	STL File	3/6/2017 6...	1949A...
CaseCenterPlate.stl	966,884	315,129	STL File	3/6/2017 6...	CBFA...
CaseFaceTicks.stl	194,884	42,769	STL File	3/6/2017 6...	794E7E...
CaseHook.stl	516,284	209,663	STL File	3/6/2017 6...	97F102...
CaseHoursWheelBearing.stl	200,084	54,437	STL File	3/6/2017 6...	4D9D6...
CaseMinutesWheelBearing.stl	244,684	61,827	STL File	3/6/2017 6...	ED680...
CaseTourbillonBearingFront.stl	326,084	91,431	STL File	3/6/2017 6...	412802...
CaseTourbillonBearingFrontV1.stl	302,484	93,659	STL File	3/6/2017 6...	47EDB...
ChainLinks.stl	263,484	56,650	STL File	3/6/2017 6...	61825E...
ChainRings.stl	256,284	72,445	STL File	3/6/2017 6...	EF0486...
GearsHoursA1.stl	721,284	165,726	STL File	3/6/2017 6...	F599C5...
GearsHoursA2.stl	710,484	145,718	STL File	3/6/2017 6...	626807...
GearsHoursA3_Clamp.stl	314,084	67,907	STL File	3/6/2017 6...	7BF897...
GearsHoursB.stl	646,284	177,680	STL File	3/6/2017 6...	798623...
GearsHoursC.stl	596,384	146,887	STL File	3/6/2017 6...	DC92E...
GearsHoursD.stl	502,884	112,803	STL File	3/6/2017 6...	600E84...
GearsHoursE1.stl	778,884	161,258	STL File	3/6/2017 6...	A09DF...
GearsHoursE2.stl	247,284	40,985	STL File	3/6/2017 6...	701D4...
GearsHoursF.stl	860,384	278,954	STL File	3/6/2017 6...	95ABD...
GearsHoursHand.stl	26,984	6,782	STL File	3/6/2017 6...	F84AC...

Total 30,201,936 bytes in 54 files

2016-1-RO01-KA202-024578

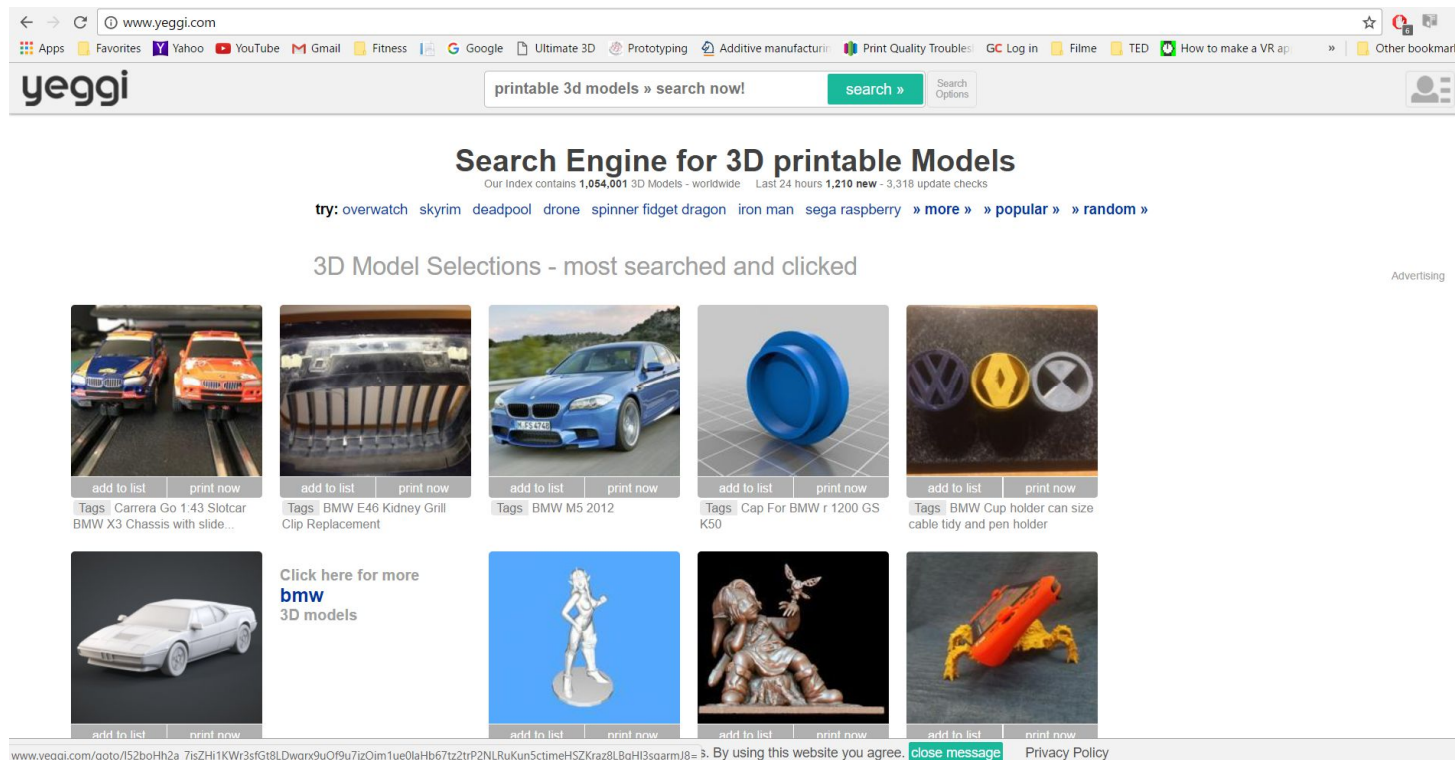
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Esempi – Yeggi

- La repository Yeggi raccoglie modelli STL (oltre 60000) da diverse repository



2016-1-RO01-KA202-024578

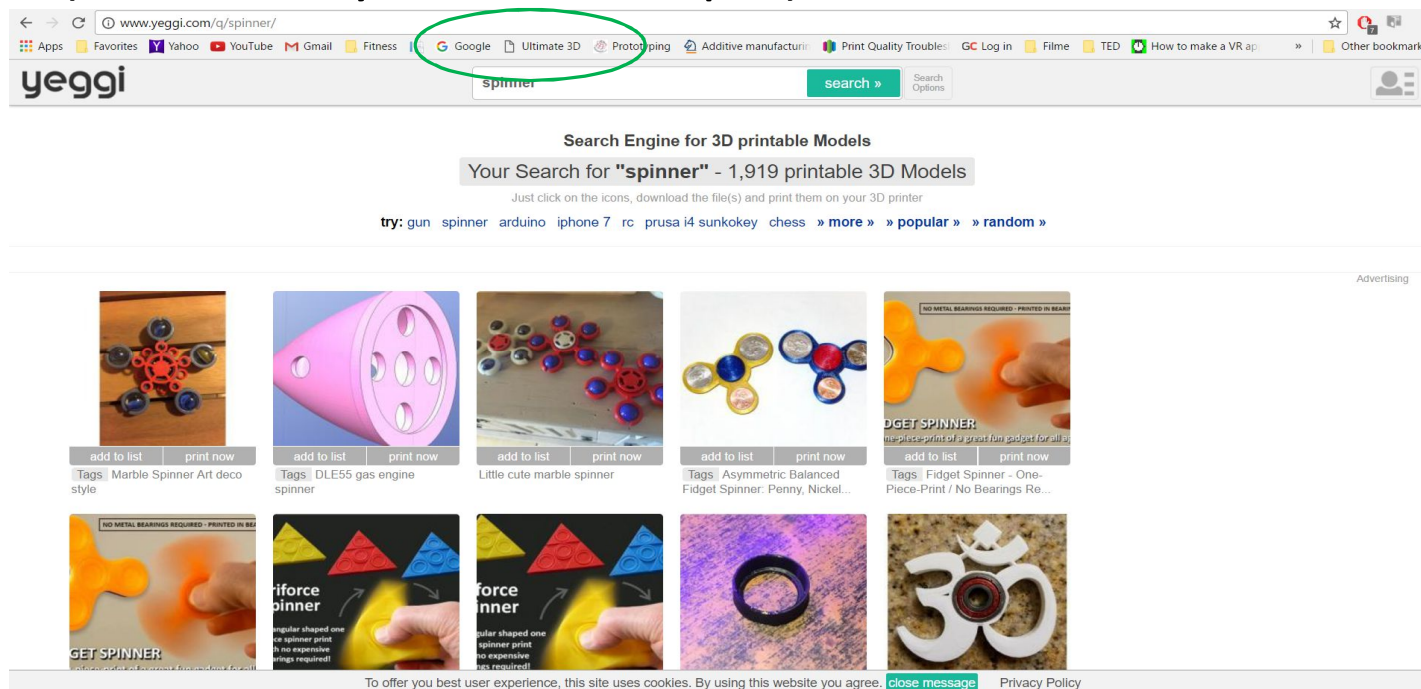
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Esempi – Yeggi

- Step 1: Cerca il database usando una parola chiave, esempio: “spinner”. A seconda del modello selezionato, la piattaforma sta reindirizzando l’utente a un repository specifico (Minifactory, come esempio).



2016-1-RO01-KA202-024578

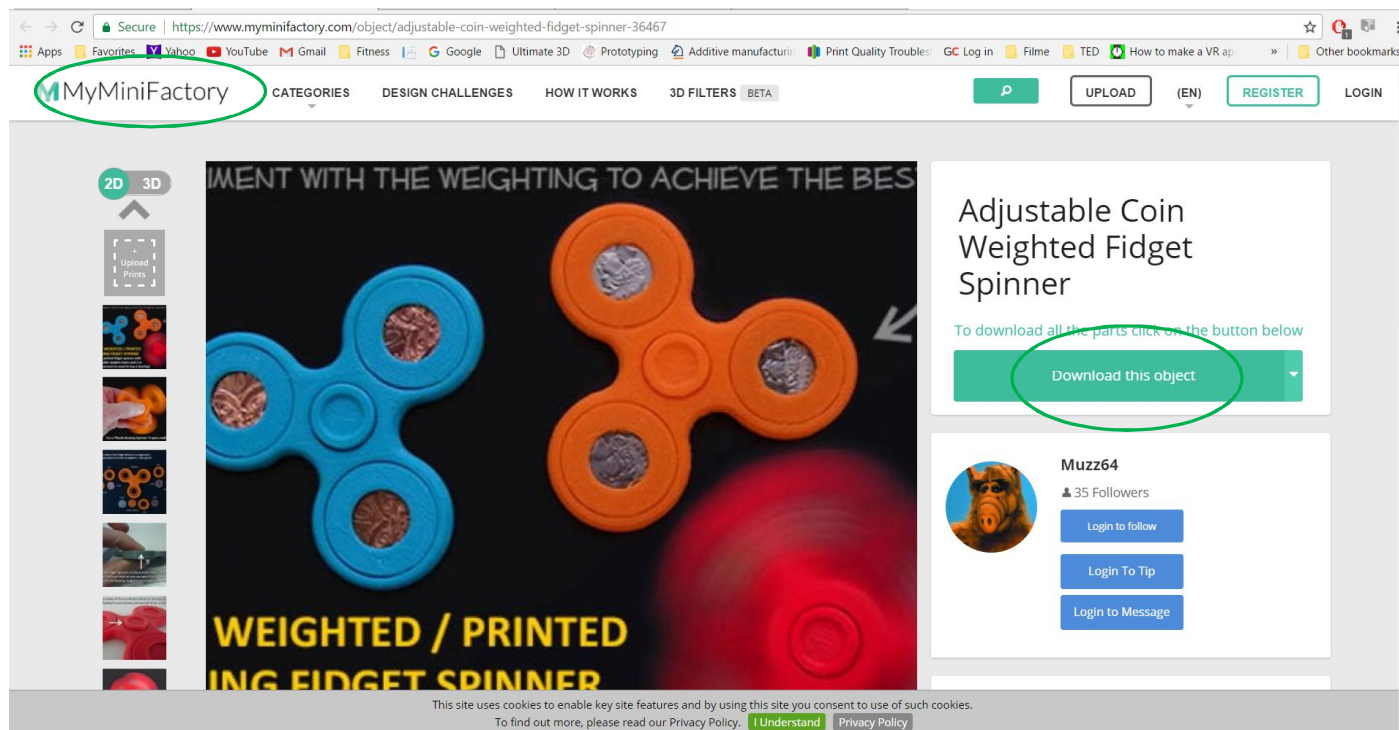
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Esempi – Yeggi

- Step 2: A seconda del modello selezionato, la piattaforma reindirizza l'utente ad una specifica repository (Minifactory, ad esempio) da cui il modello può essere scaricato.



2016-1-RO01-KA202-024578

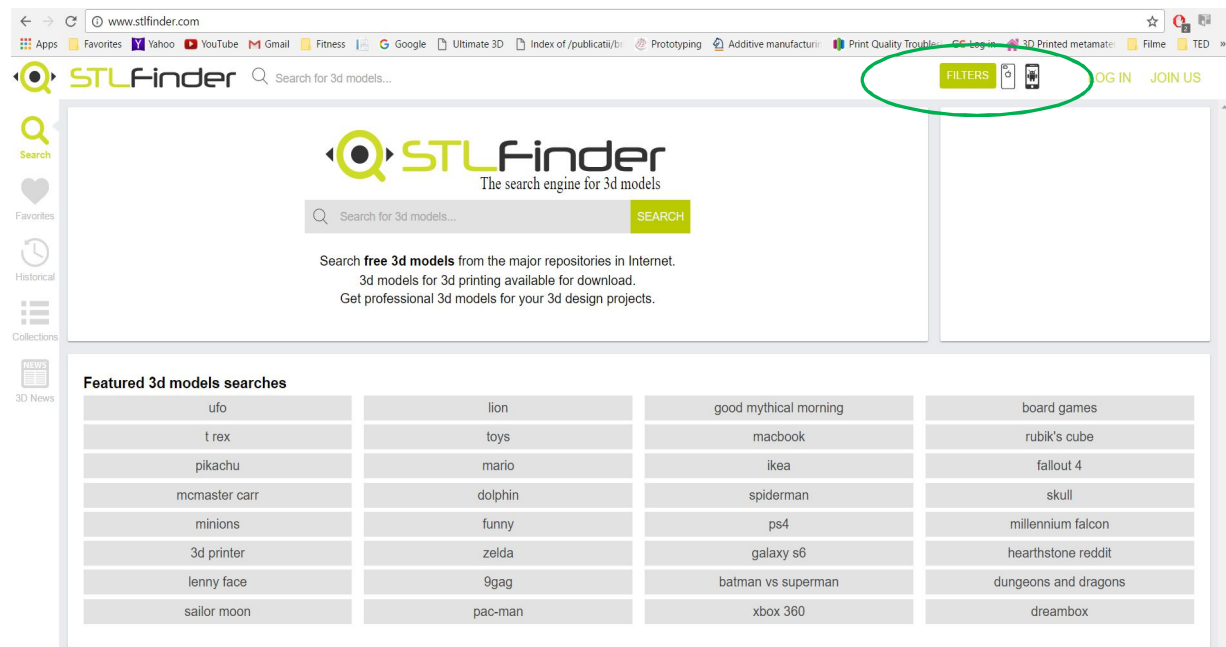
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Esempi – STL Finder

- STL Finder è un motore di ricerca per modelli STL.
- La ricerca può essere eseguita utilizzando parole chiave oppure per categorie.
- Utilizza Filtri per stabilire il database della repository.



2016-1-RO01-KA202-024578

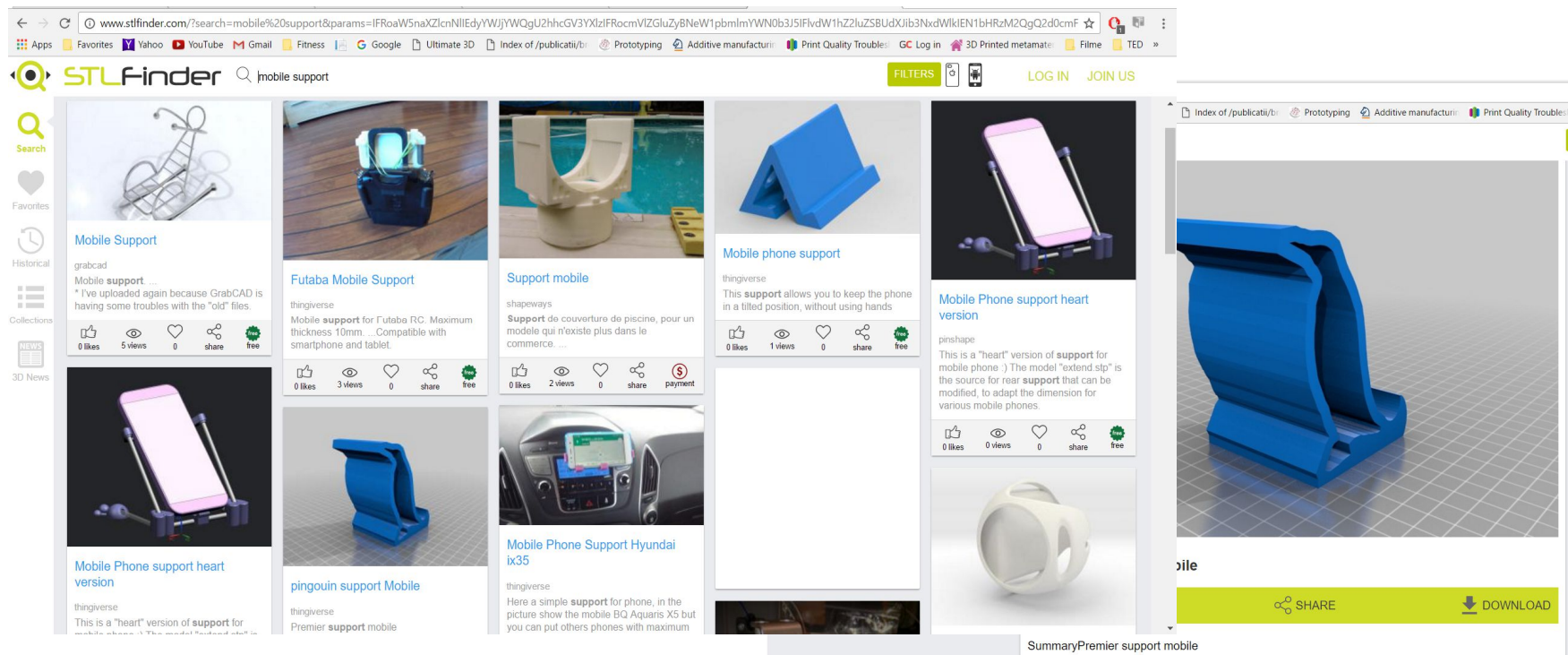
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Esempi – STL Finder

- Step 1: Cerca per parole chiave: “mobile support” (“supporto per telefono cellulare”)
- Step 2: Selezionando un modello, l’utente viene reindirizzato alla repository di Thingiverse



2016-1-RO01-KA202-024578

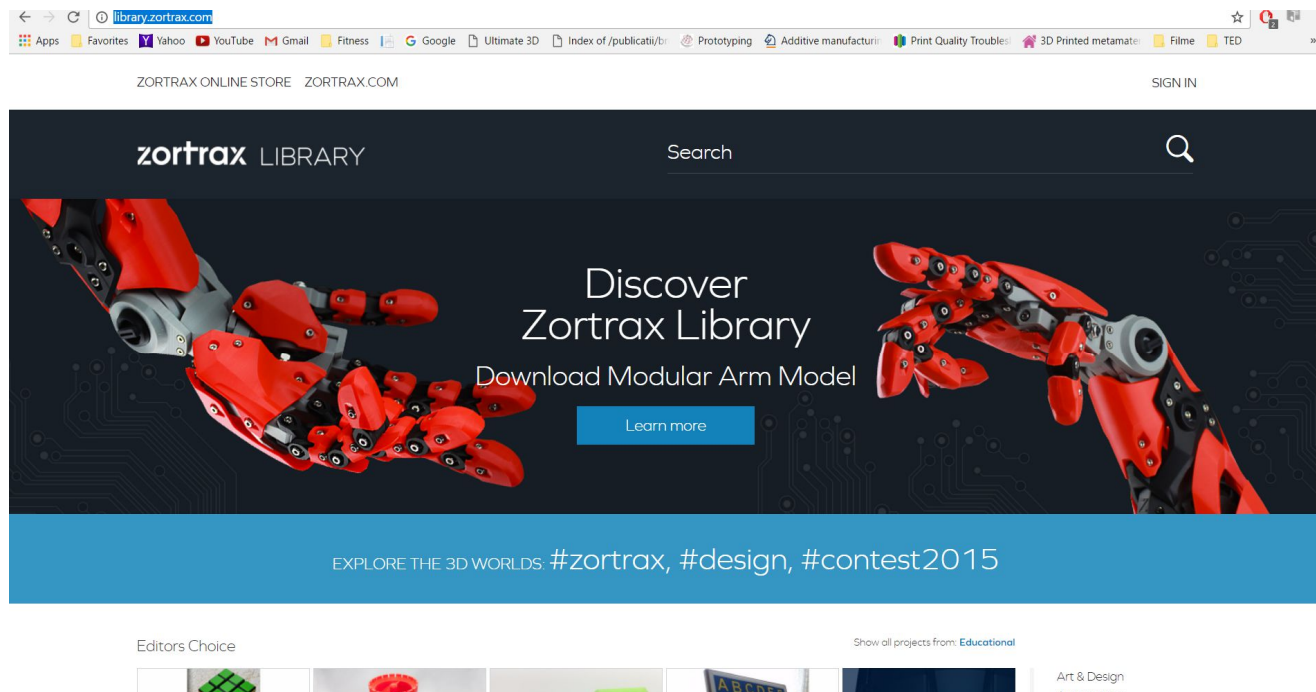
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Esempi – Zortrax Library

- Zortrax library richiede un account utente.
- I modelli su Zortrax Library sono racchiusi in categorie, ed è inoltre disponibile sulla prima pagina anche la scelta degli editori.



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Esempi – Zortrax Library

- Informazioni sul numero di visualizzazioni, commenti e sul numero di download per ogni modello sono specificati sul sito web

The screenshot shows the Zortrax Library website with a grid of 3D models. The 'DICE' model by IonP is highlighted with a green circle. The statistics for the models are as follows:

Model Name	Author	Views	Comments	Downloads
Cube puzzle	by Joel77	2161	1	119
Dice Water Tower By NIXA	by NIXA	4311	1	560
DICE	by IonP	3579	0	1066
Puzzle game	by Joel77	1919	0	116

Below the grid, there is a section titled "Range of fine projects for various needs" with a horizontal scroll bar showing various categories: ARCHITECTURE, ART & DESIGN, AUTOMOTIVES, AVIATION, EDUCATION, ENGINEERING, FASHION & ACCESSORIES, GAMES & COSPLAY, HOUSEHOLD OBJECTS, MEDICINE, ROBOTICS, and ZORTRAX PARTS.

2016-1-RO01-KA202-024578

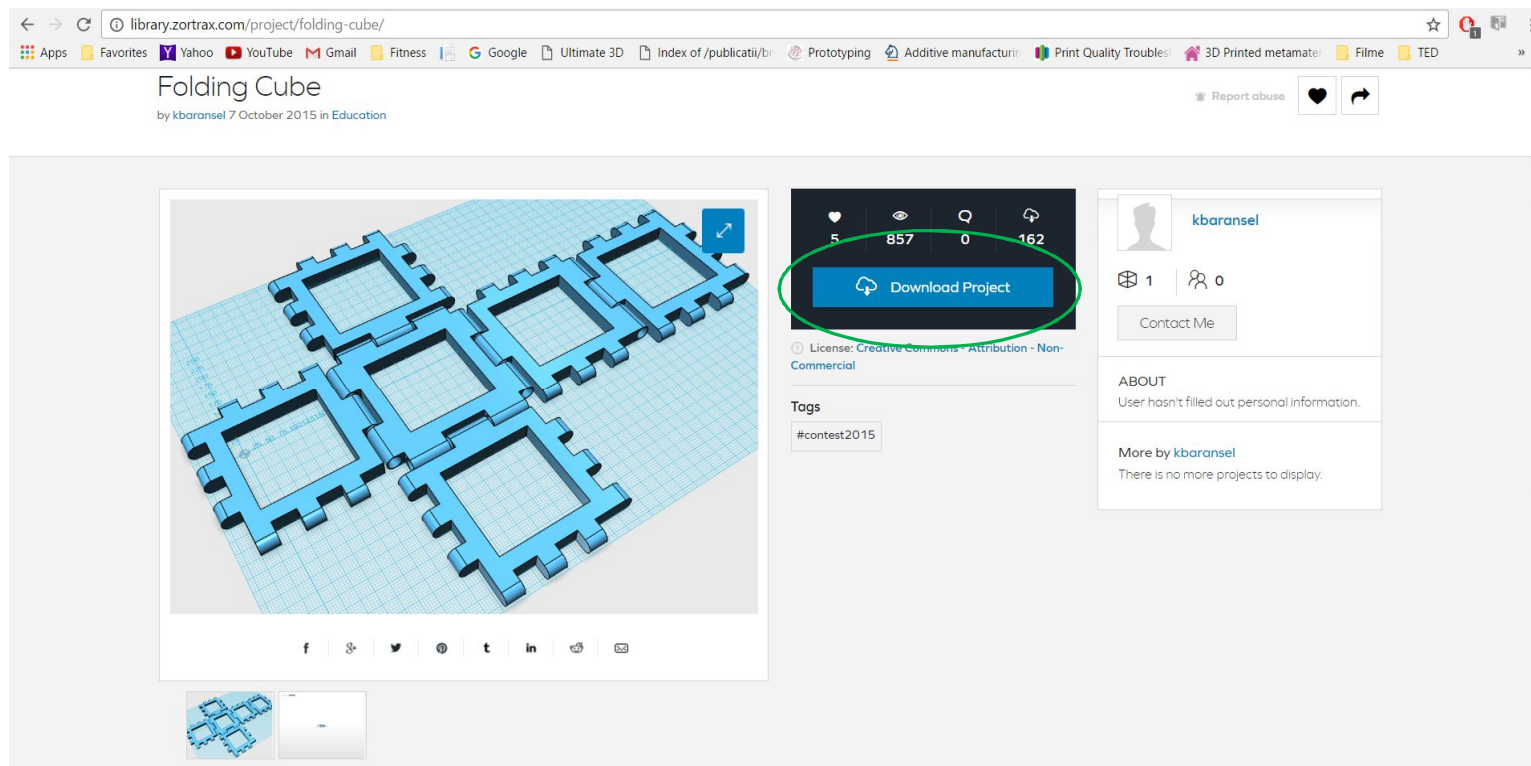
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Esempi – Zortrax Library

- Cerca per parola: “cube” → Seleziona modello “Folding Cube” → Press Download Project (premi Download Project)



2016-1-RO01-KA202-024578

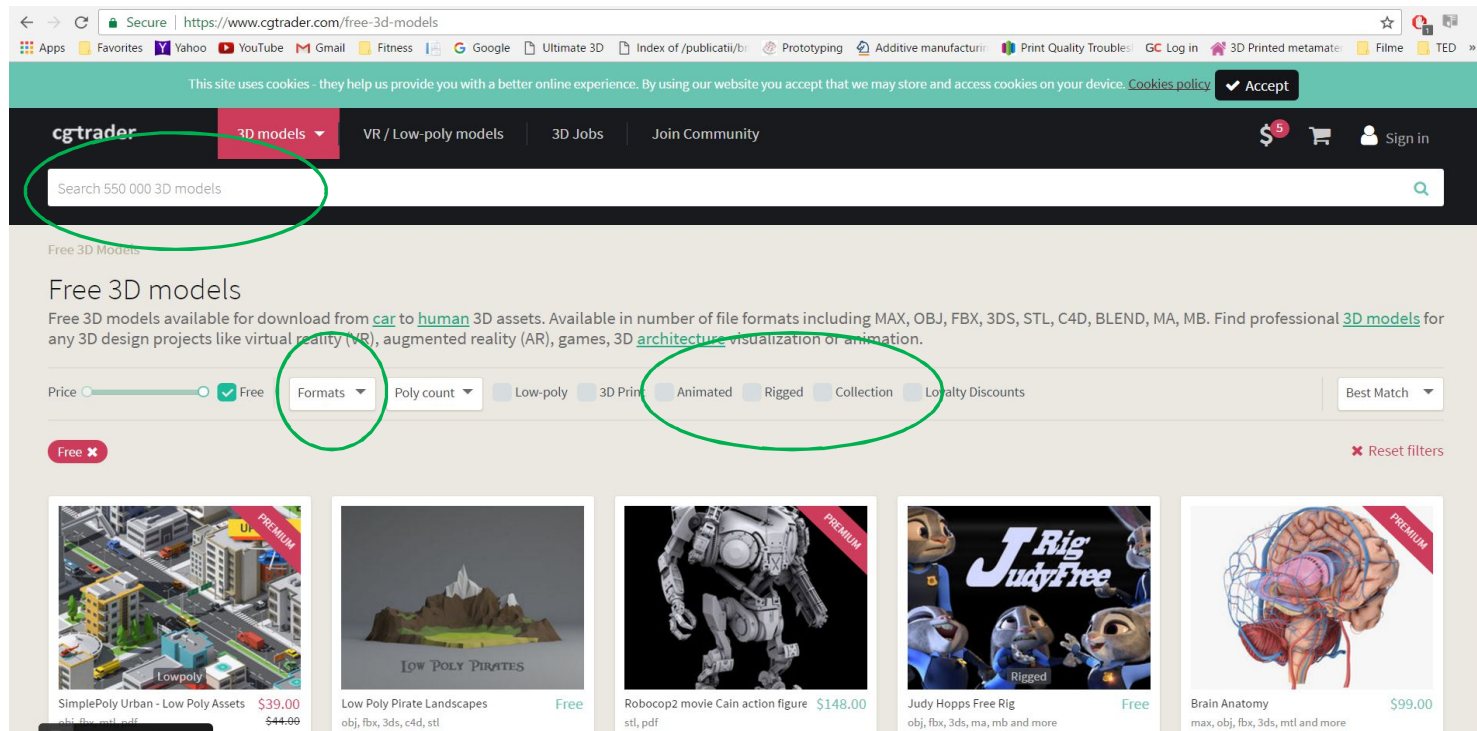
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Esempi – CGTrade

- La piattaforma CGTrade permette di selezionare modelli gratis o a pagamento, il formato del modello (STL in questo caso), la stampa in 3D, la collezione ecc.
- Scaricare un modello richiesto creando un account utente



2016-1-RO01-KA202-024578

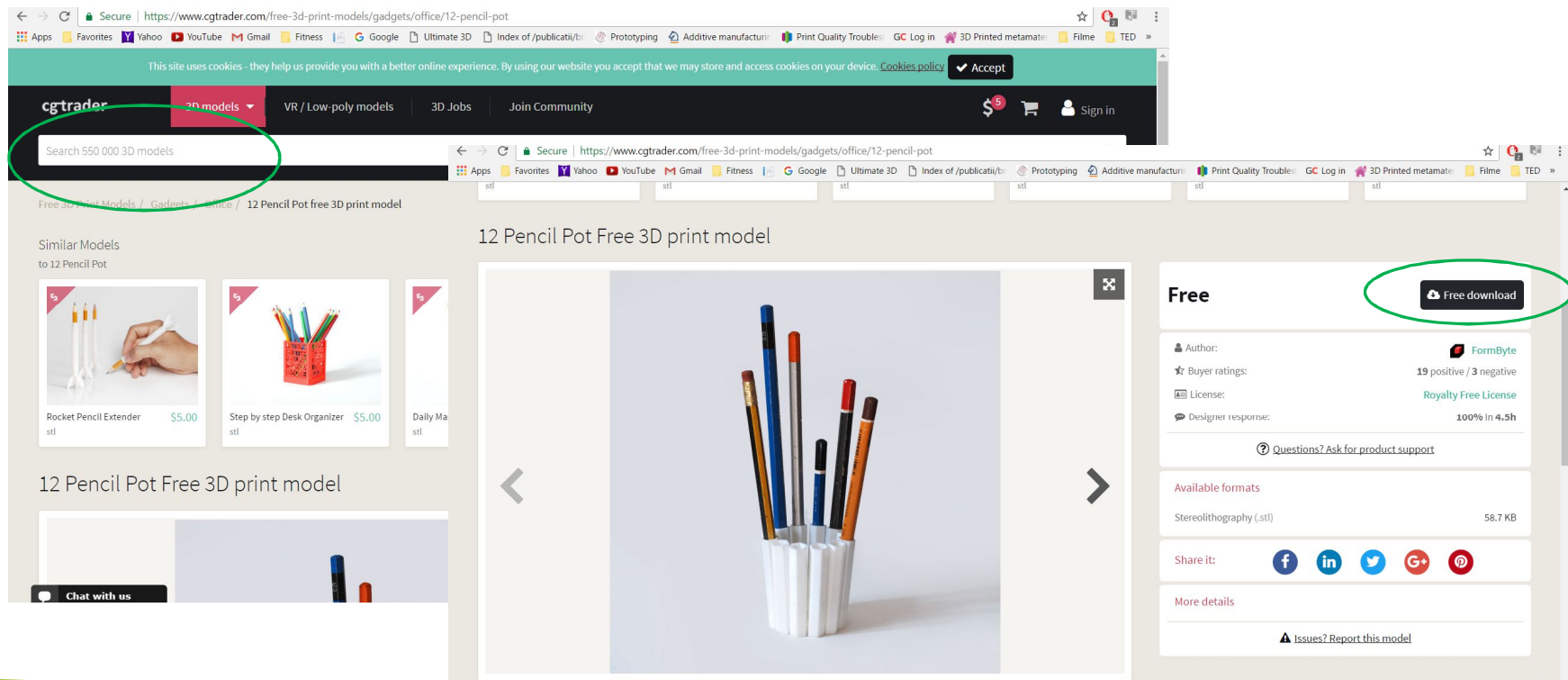
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Esempi – CGTrade

- Step1: Crea un account utente
- Step 2: Cerca e scarica oggetto: “pencil box” (“scatola per matite”) – ad esempio.



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Controllare e correggere file STL usando software dedicati



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Obiettivi e risultati d'apprendimento

Obiettivo del Modulo:

Fornire agli studenti la comprensione dell'uso di software dedicati per il controllo e la correzione di modelli STL

Numero di ore:

3 ore

Risultati d'apprendimento:

- Acquisire la conoscenza di Netfabb, MeshLab, MiniMagics software solutions
- Acquisire la conoscenza dell'uso di strumenti/comandi automatici per il controllo e la correzione dei modelli STL
- Acquisire la conoscenza dell'uso di strumenti/comandi manuali per la correzione di modelli STL

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Struttura della lezione

- Analisi e riparazione modelli STL
- Soluzioni software per analisi e riparazione modelli STL:
 - Esempi: Netfabb, MeshLab, Materialise 3DPrint Cloud

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Analisi e riparazione modelli STL

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.

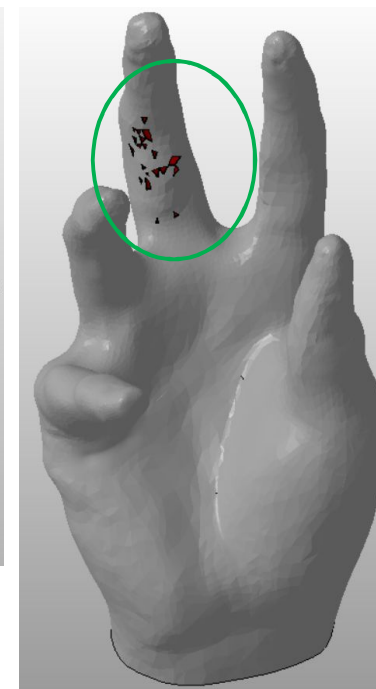
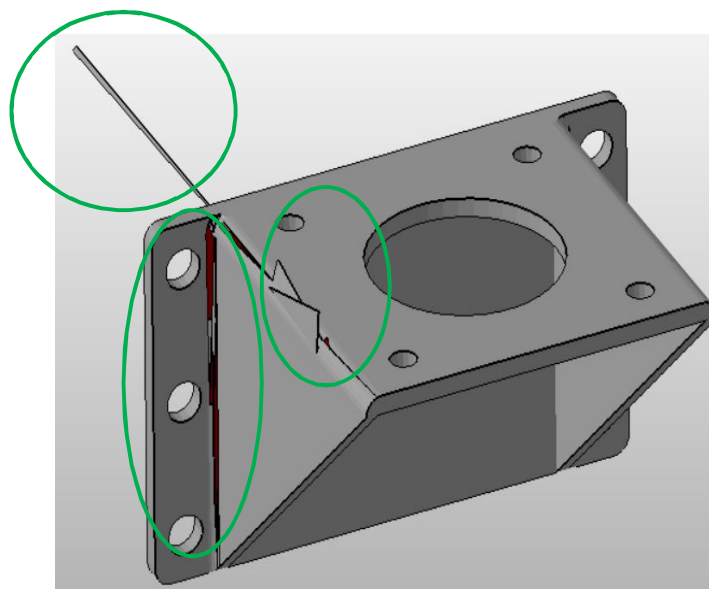


Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Analisi e riparazione modelli STL

Principali tipologie di errori dei modelli STL:

- Triangoli mancanti
- Normali invertiti
- Bordi non collegati
- Bordi sbagliati



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Analisi e riparazione modelli STL

- Analisi e, se necessario, riparazione dei modelli STL sono passaggi da eseguire prima di inviare il file STL alla stampante 3D
- Software di soluzione dedicati sono usati per controllare e riparare STL
- La riparazione del modello STL può essere eseguita manualmente o automaticamente

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Soluzioni software per analisi e riparazione di modelli STL

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Software per modelli STL - Netfabb

- **Netfabb software**, www.netfabb.com
- Opzioni di versione gratuita:
 - Strumenti per controllo e riparazione manuale o automatica
 - Strumenti per la misurazione dello spessore delle pareti modello
 - Strumenti per tagliare il modello
- Le opzioni di riparazione STL automatica risolvono molte delle problematiche più diffuse di questo tipo di file (fori, normale invertito, bordi difettosi ecc.)

2016-1-RO01-KA202-024578

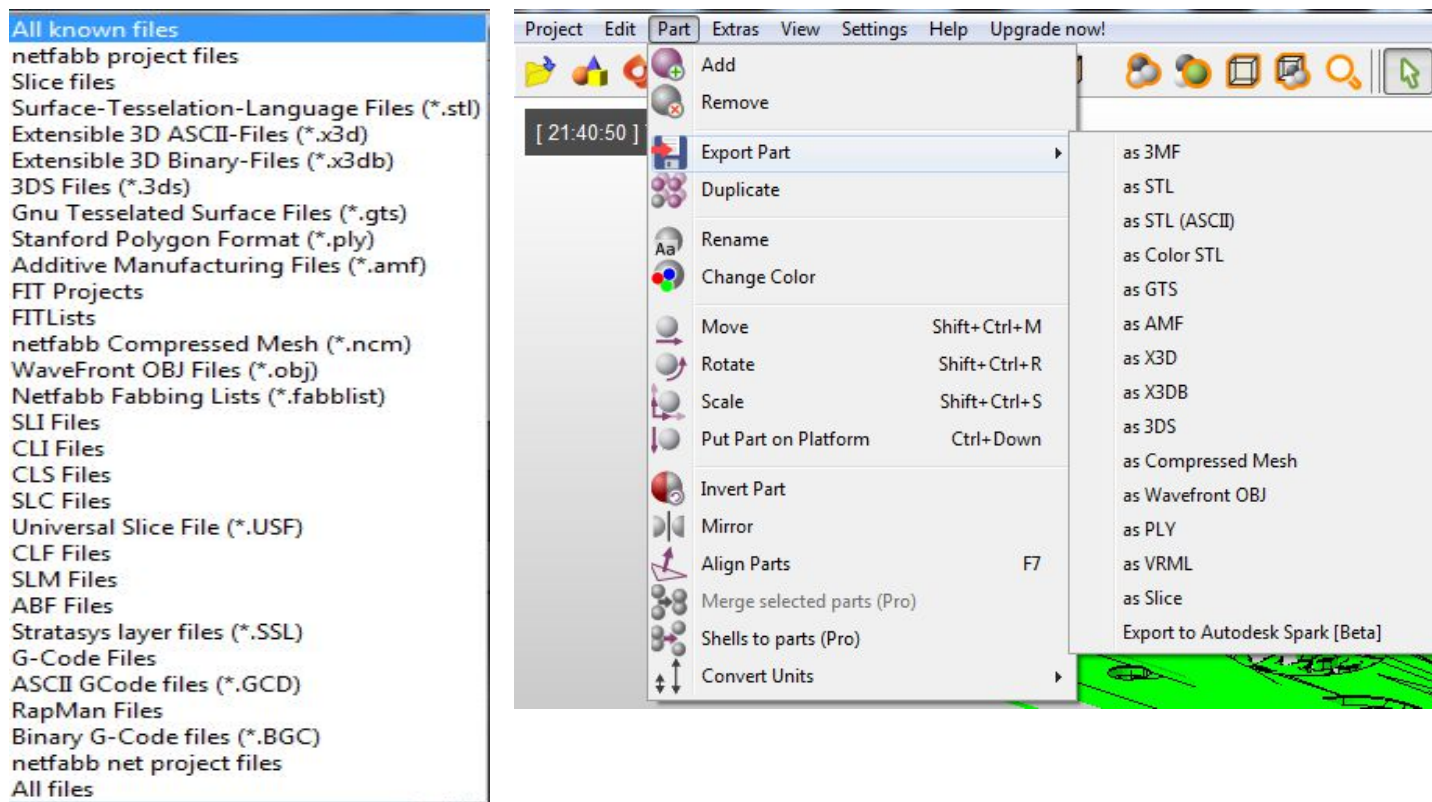
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Software per modelli STL - Netfabb

- Importare ed esportare in Netfabb



2016-1-RO01-KA202-024578

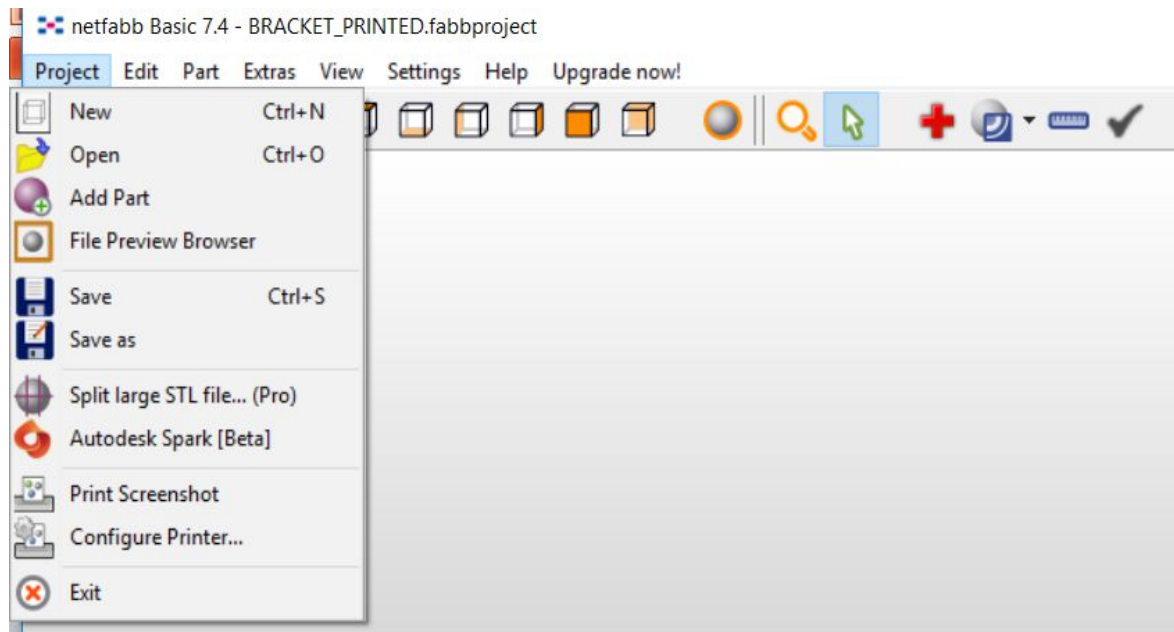
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Software per modelli STL - Netfabb

- Aprire un modello STL esistente:
 - Project → Open (Progetto → Apri) oppure Ctrl+O
 - Project → Add part (Progetto → Aggiungi una parte)
 - Trascina e rilascia il modello nell'applicazione



2016-1-RO01-KA202-024578

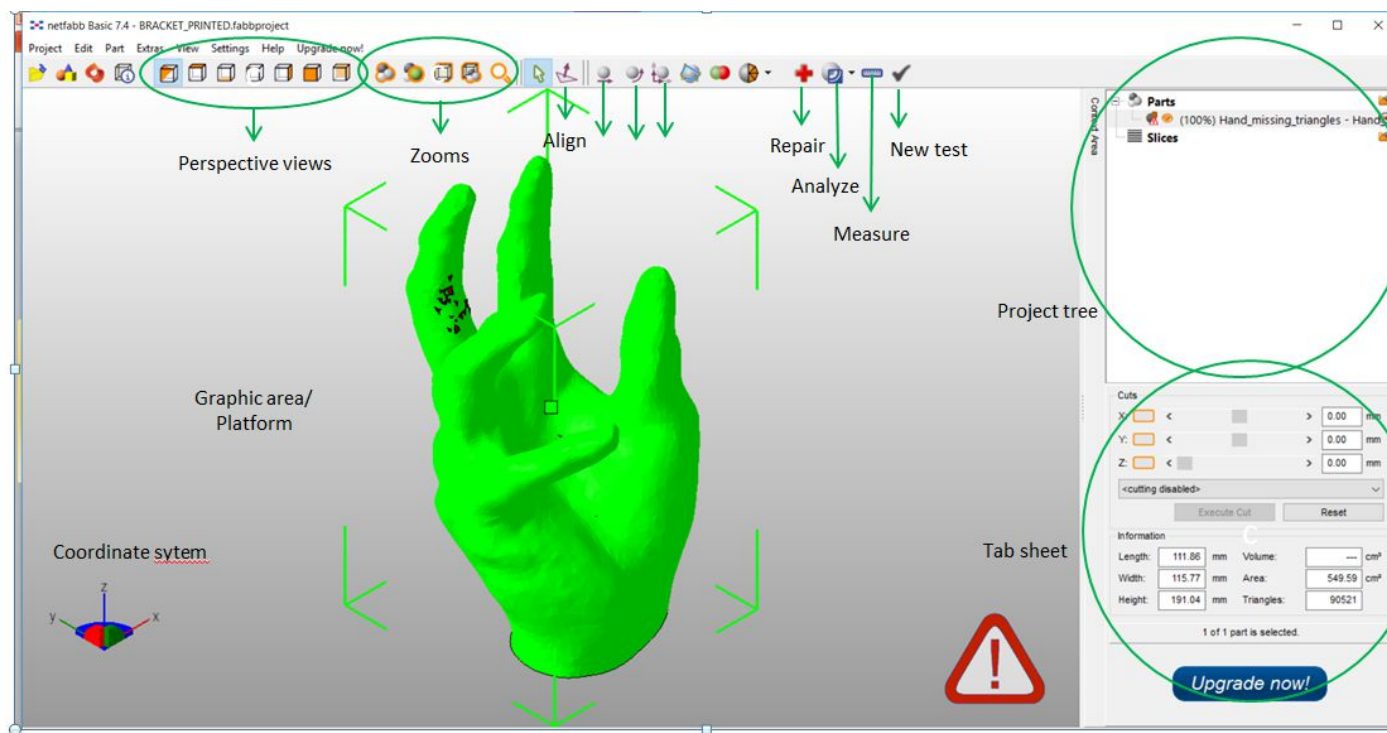
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Software per modelli STL - Netfabb

- Il modello di una mano, che può essere usato come supporto per un telefono cellulare, è usato per spiegare le opzioni di analisi e di riparazione automatica in Netfabb



Il volume del modello non è calcolato a causa dei fori nel modello. Sono mostrate le dimensioni del modello sugli assi X,Y e Z

2016-1-RO01-KA202-024578

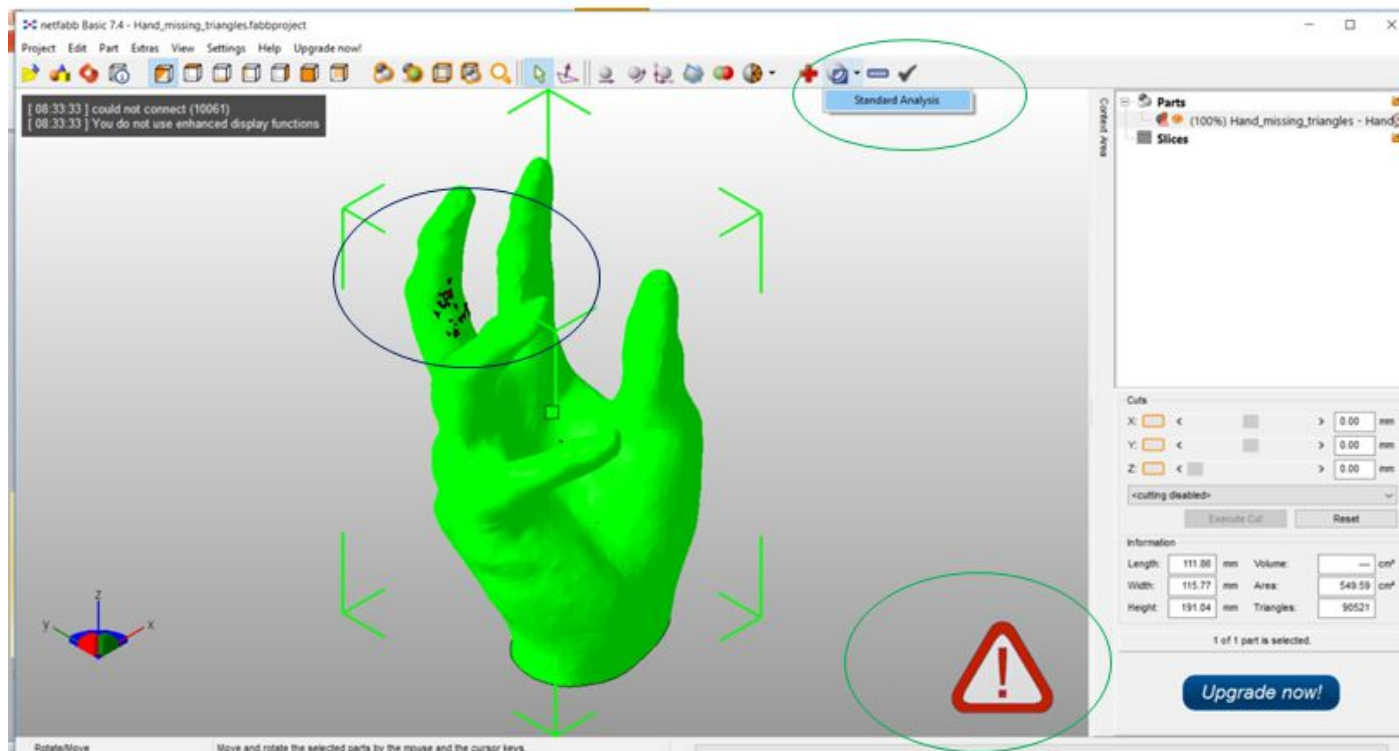
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Software per modelli STL - Netfabb

- Il simbolo del punto esclamativo significa che il modello contiene degli errori.
- È eseguita un'analisi standard.



2016-1-RO01-KA202-024578

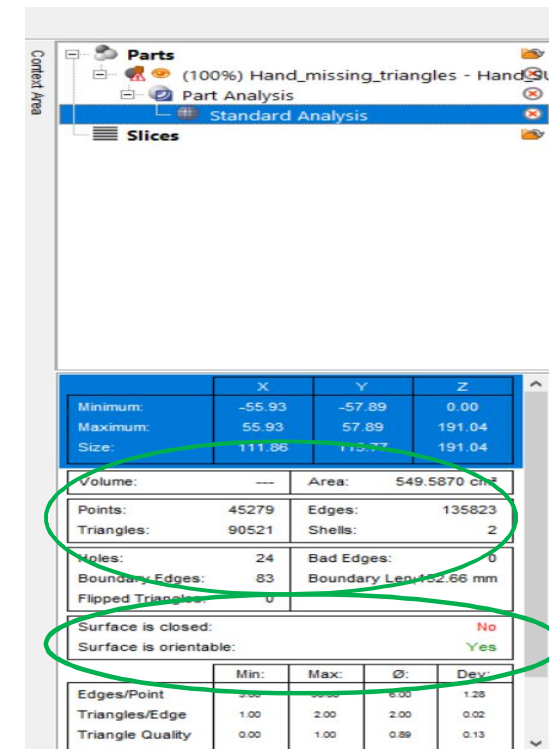
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Software per modelli STL - Netfabb

- I risultati delle analisi mostrano che la superficie è orientabile, ma non è chiusa.
- L'operazione di analisi standard è mostrata anche nello schema del progetto.
- Altre informazioni disponibili:
 - Numero di fori (Number of holes)
 - Triangoli capovolti (Flipped Triangles)
 - Bordi danneggiati (Bad edges)
 - Numero di punti (Number of points)
 - Numero di triangoli (Number of triangles)
 - Numero di bordi, ecc. (Number of edges)



	X	Y	Z
Minimum:	-55.93	-57.89	0.00
Maximum:	55.93	57.89	191.04
Size:	111.88	115.77	191.04

Volume:	---	Area:	549.5870 cm²
Points:	45279	Edges:	135823
Triangles:	90521	Shells:	2
Holes:	24	Bad Edges:	0
Boundary Edges:	83	Boundary Length:	162.66 mm
Flipped Triangles:	0		

Surface is closed:	No
Surface is orientable:	Yes

	Min:	Max:	Ø:	Dev:
Edges/Point	2.00	6.00	6.00	1.25
Triangles/Edge	1.00	2.00	2.00	0.02
Triangle Quality	0.00	1.00	0.89	0.13

2016-1-RO01-KA202-024578

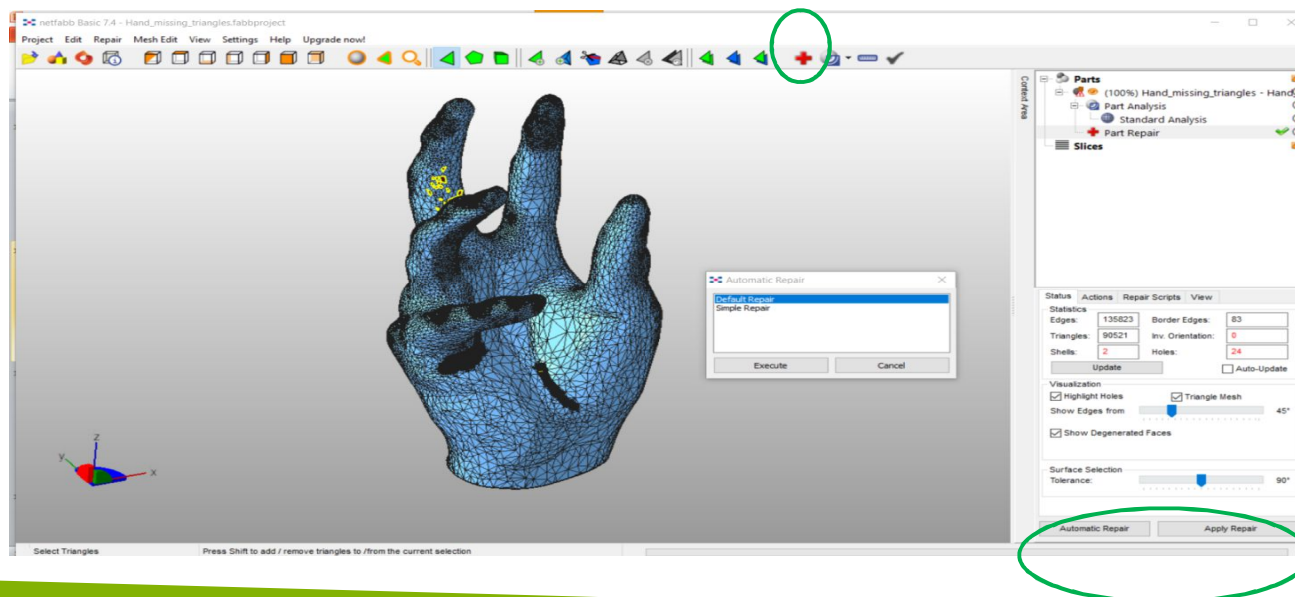
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Software per modelli STL - Netfabb

- Quando si attiva l'opzione **Repair** (Ripara – simbolo con la croce rossa), la zona con i triangoli mancanti viene mostrata in giallo.
- **Automatic Repair** (la riparazione automatica) è eseguita con la sotto opzione **Default Repair** (riparazione di default). Poi **Apply Repair** (applica riparazione) e **Remove Old parts** (rimuovi le parti vecchie).



2016-1-RO01-KA202-024578

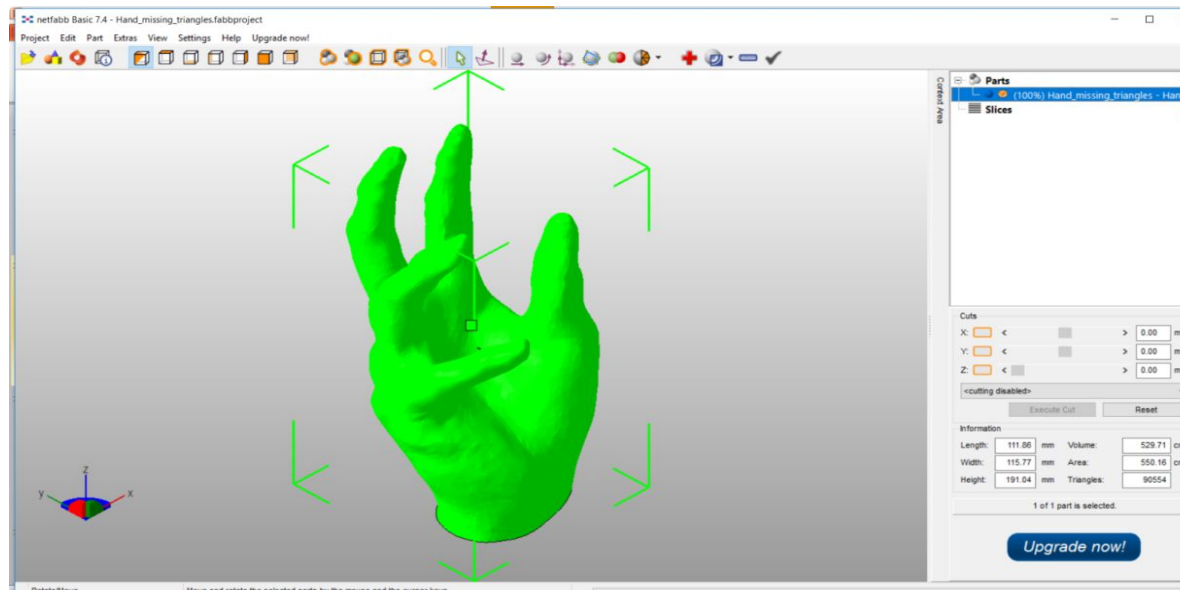
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Software per modelli STL - Netfabb

- I risultati dell'opzione Ripara sono mostrati. Dovrebbe essere eseguito un nuovo test di analisi per controllare se il modello STL risulta chiuso.
- A questo punto, il modello può essere salvato ed utilizzato per la stampa 3D: Project → Save, Project → Save As oppure Export Part → STL.



2016-1-RO01-KA202-024578

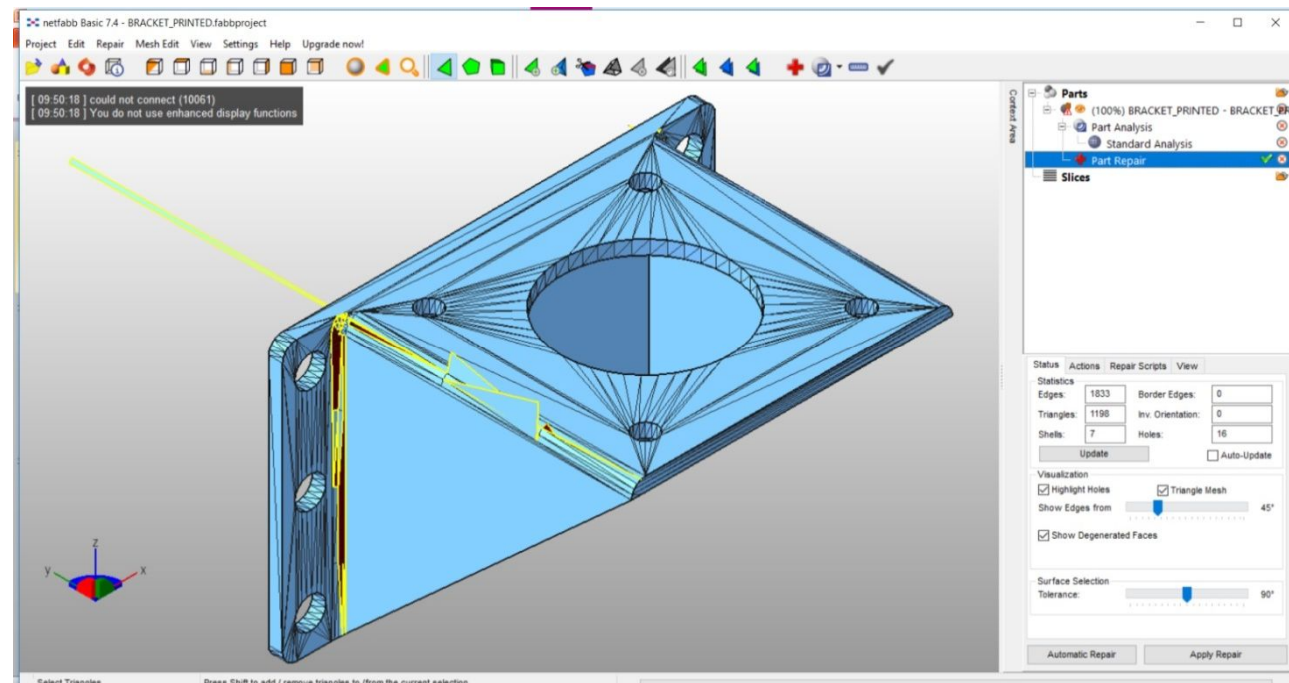
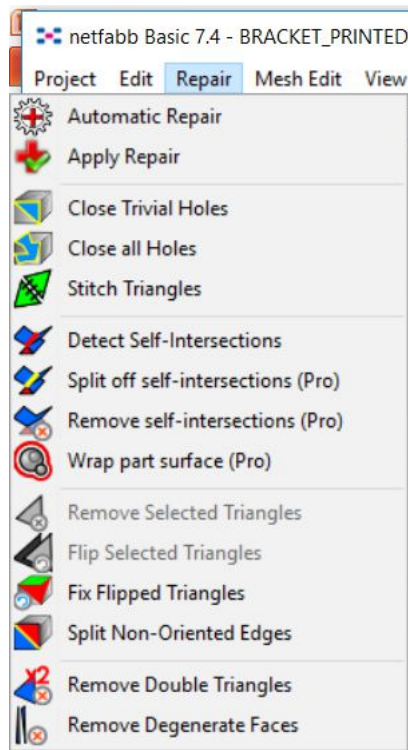
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Software per modelli STL - Netfabb

- Per illustrare l'opzione Manual Repair (riparazione manuale) in Netfabb viene utilizzato il modello di una staffa (bracket).



2016-1-RO01-KA202-024578

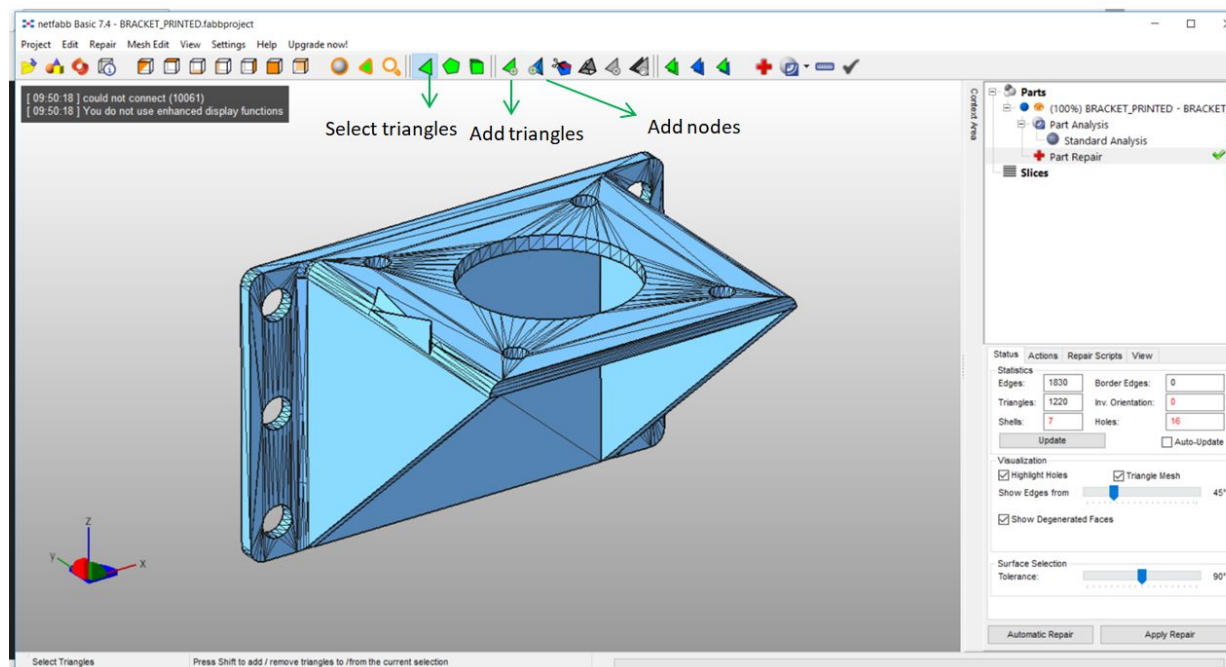
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Software for STL models - Netfabb

- Dopo Automatic Repair (riparazione automatica) viene mostrato il modello STL.
- Le operazioni manuali sono utilizzate per cancellare i triangoli. I triangoli vengono selezionati (Select triangle option) e poi cancellati (Delete key).



2016-1-RO01-KA202-024578

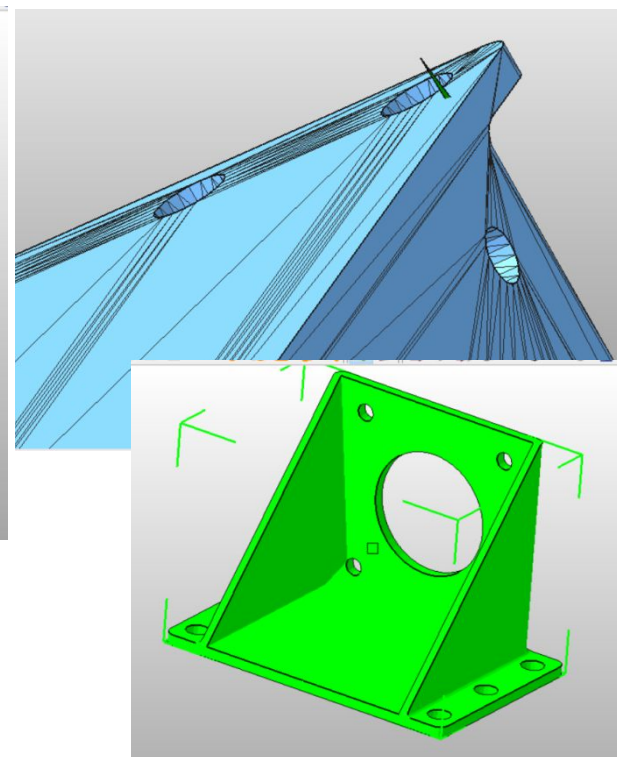
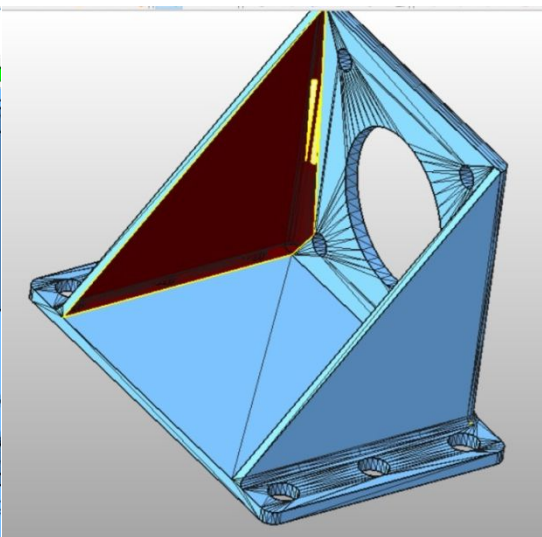
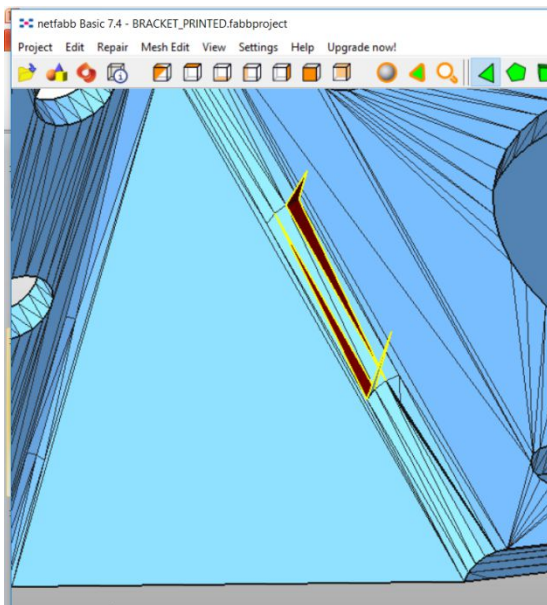
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Software per modelli STL - Netfabb

- Immagini di diversi Step della riparazione manuale (Manual repair): selezione triangoli, cancellazione triangoli
- La riparazione automatica (Automatic Repair) è applicata successivamente



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Software per modelli STL - Netfabb

- **Sessione manuale (45 minuti)**
 - Scarica un modello STL da una repository
 - Controlla il modello STL usando Netfabb
 - Se il modello STL è corretto, esportalo come STL ASCII
 - Apri il file STL ASCII usando Notepad e cancella diversi triangoli, modifica le coordinate dei vertici e/o l'orientamento dei normali
 - Salve il file STL così modificato
 - Apri in nuovo file STL in Netfabb e riparalo.

2016-1-RO01-KA202-024578

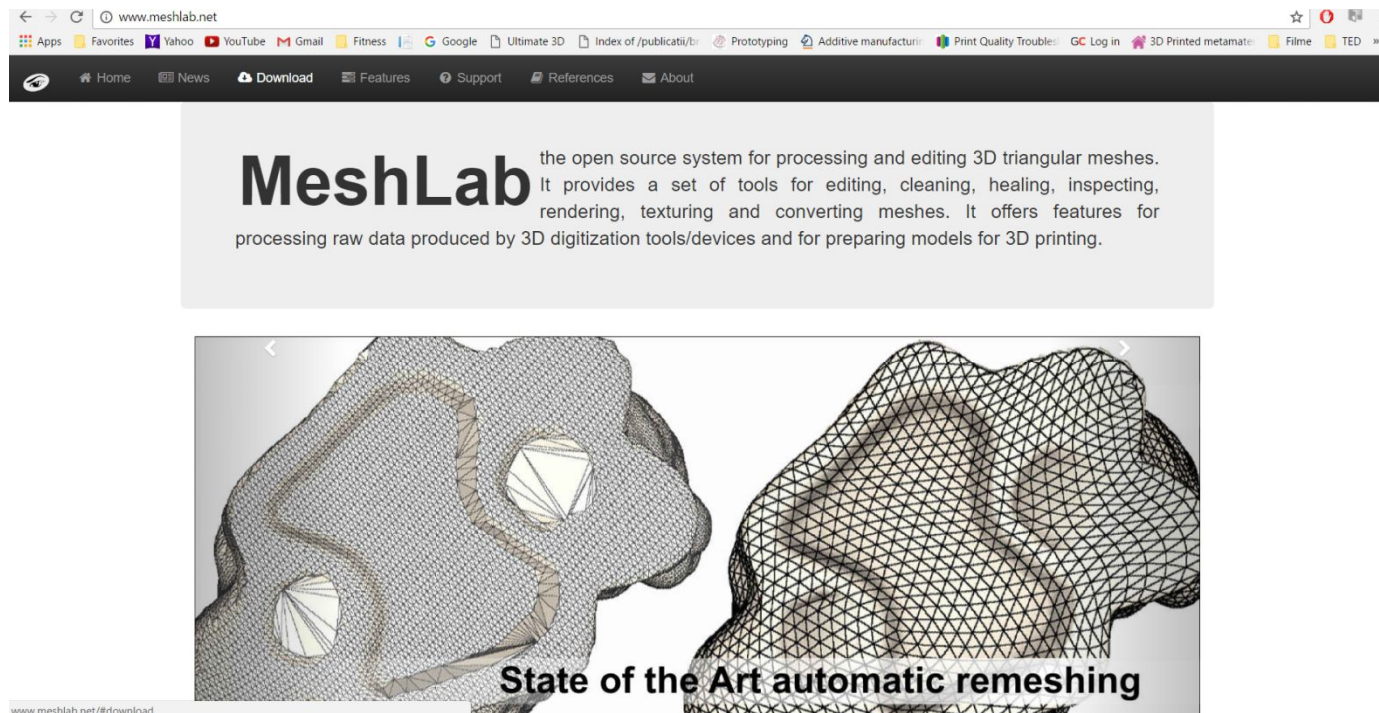
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Software per modelli STL - Meshlab

- **MeshLab**, www.meshlab.net – soluzioni per ispezione, modifica, pulizia, miglioramento, rendering, texturing e conversione delle mesh, inclusi modelli STL.



2016-1-RO01-KA202-024578

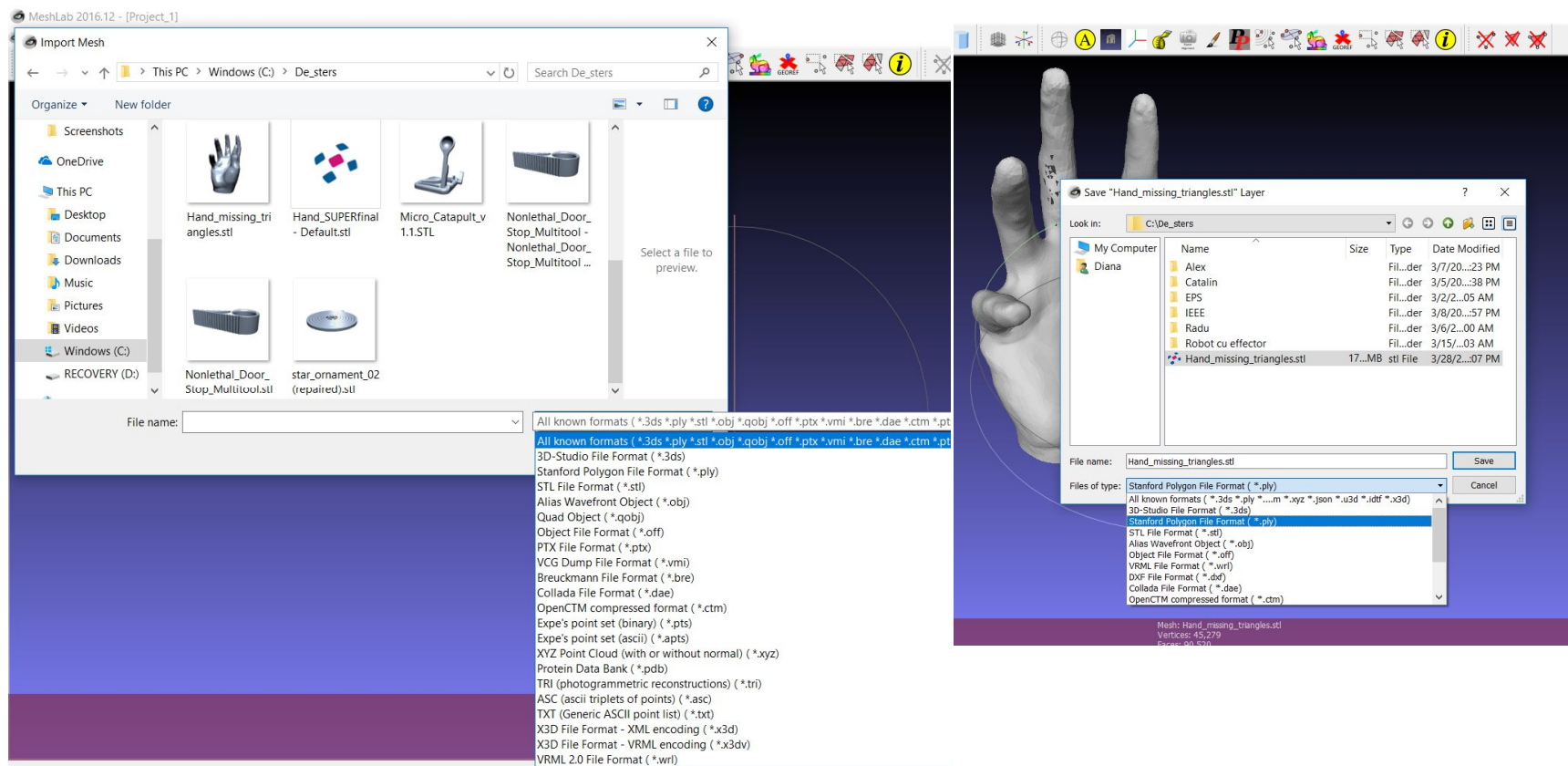
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Software per modelli STL - Meshlab

- MeshLab importa ed esporta Formati di file



2016-1-RO01-KA202-024578

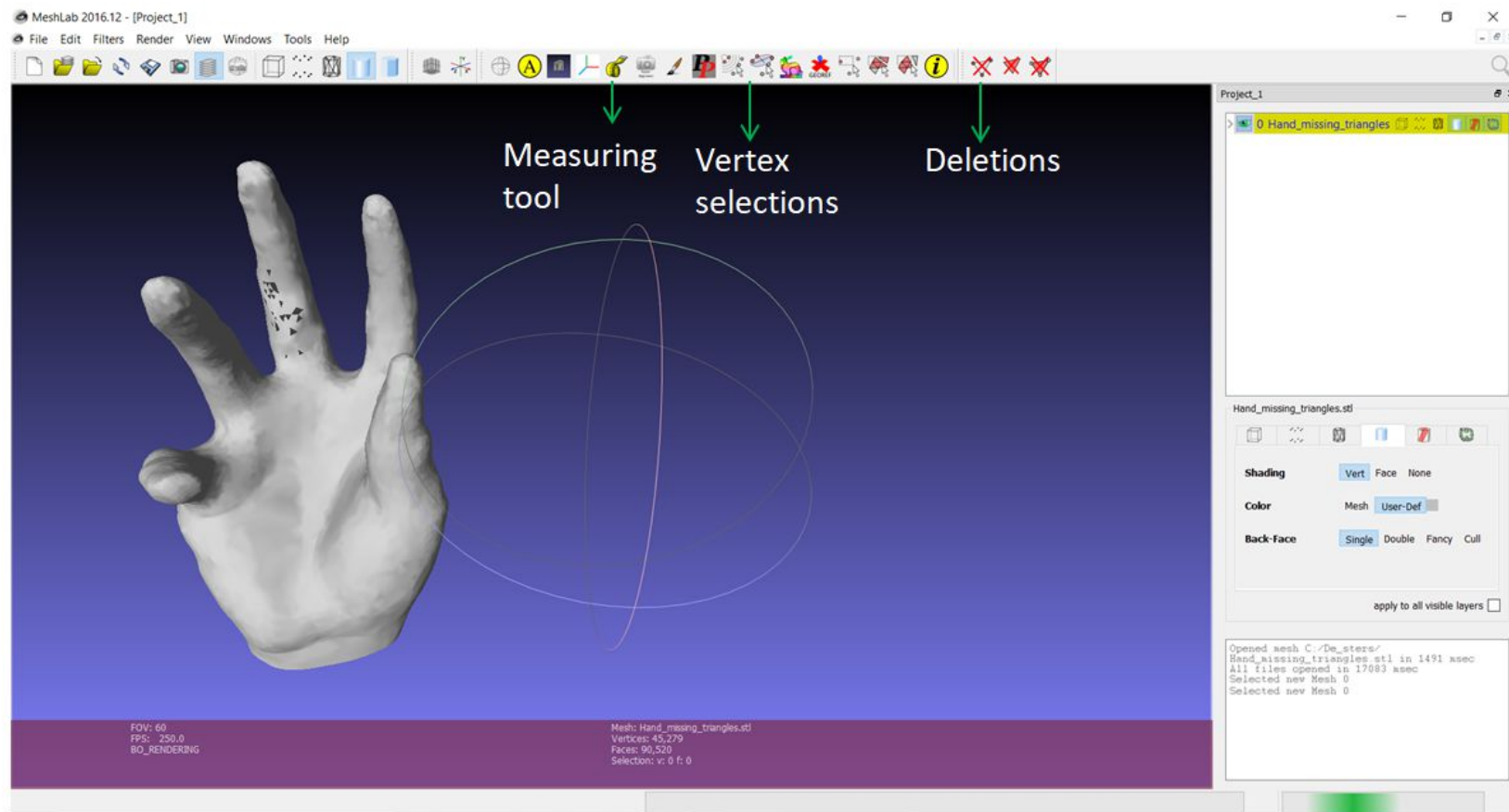
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Software per modelli STL - Meshlab

- Interfaccia descritta di MeshLab



2016-1-RO01-KA202-024578

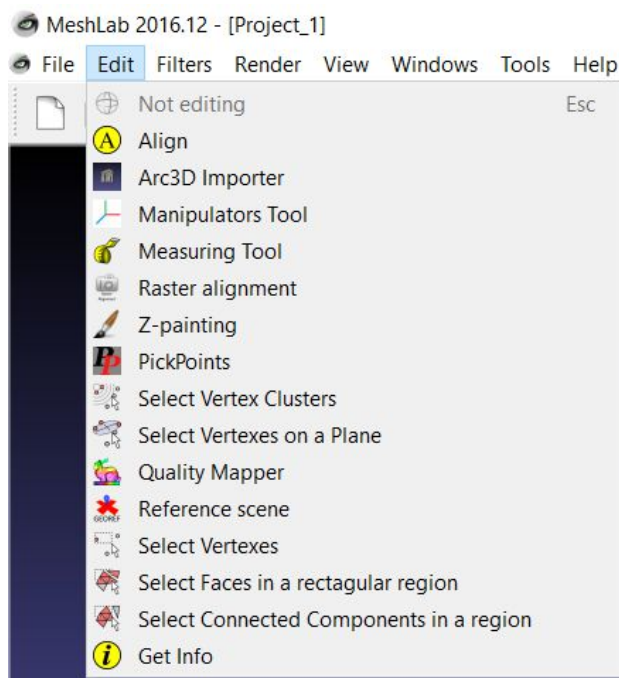
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



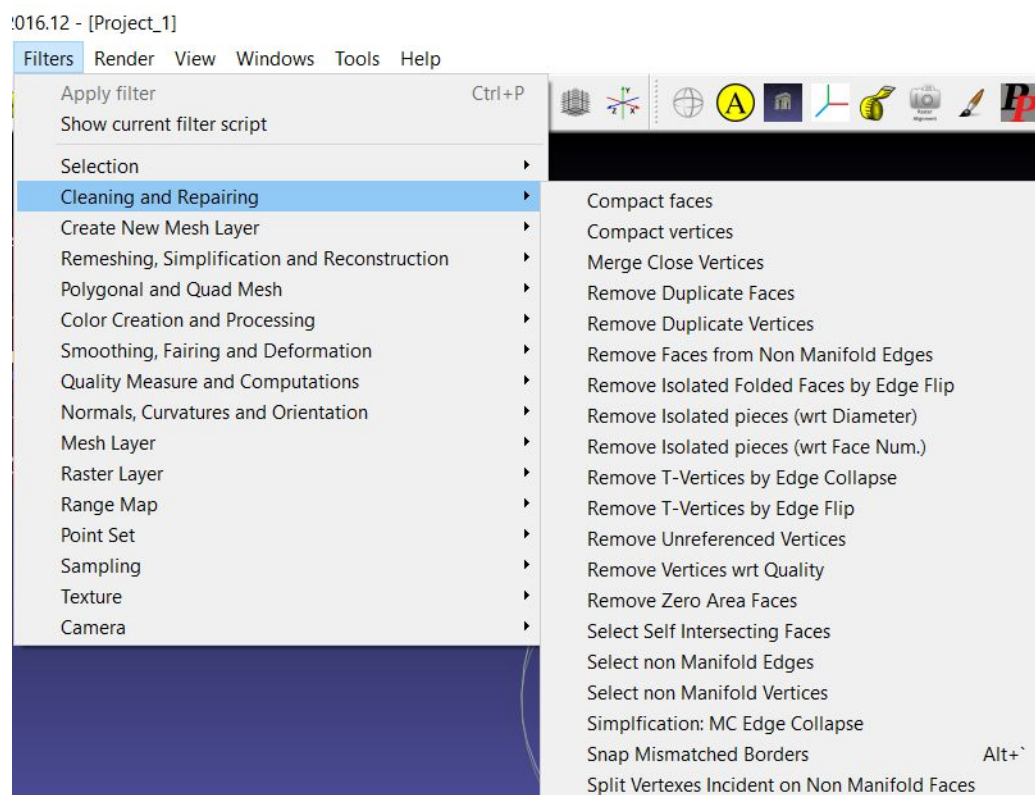
Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Software per modelli STL - Meshlab

- Opzioni di modifica di MeshLab



- Opzioni di pulizia di MeshLab



2016-1-RO01-KA202-024578

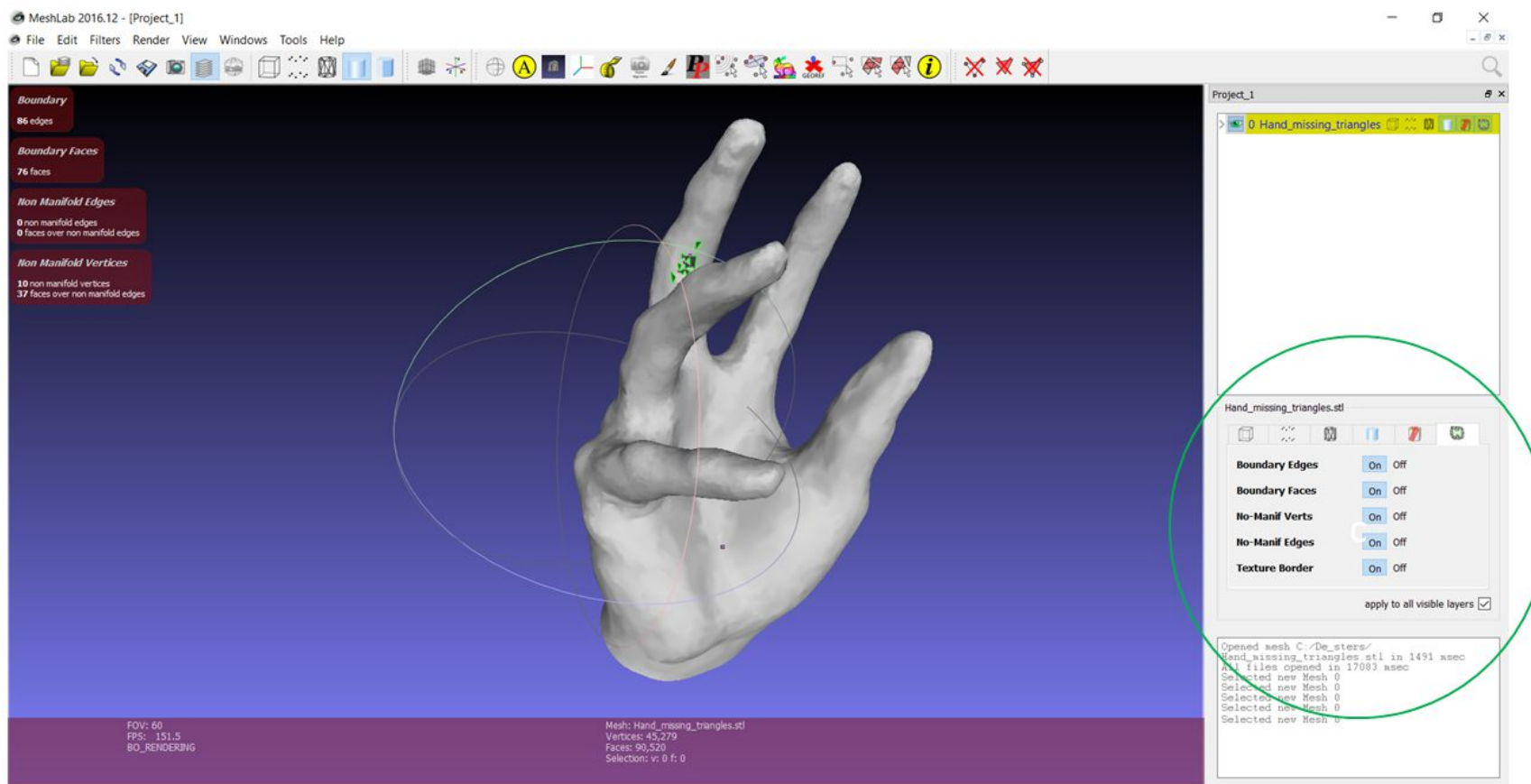
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Software per modelli STL - Meshlab

- Rendere visibili gli errori nell'esempio del modello Mano-Supporto



2016-1-RO01-KA202-024578

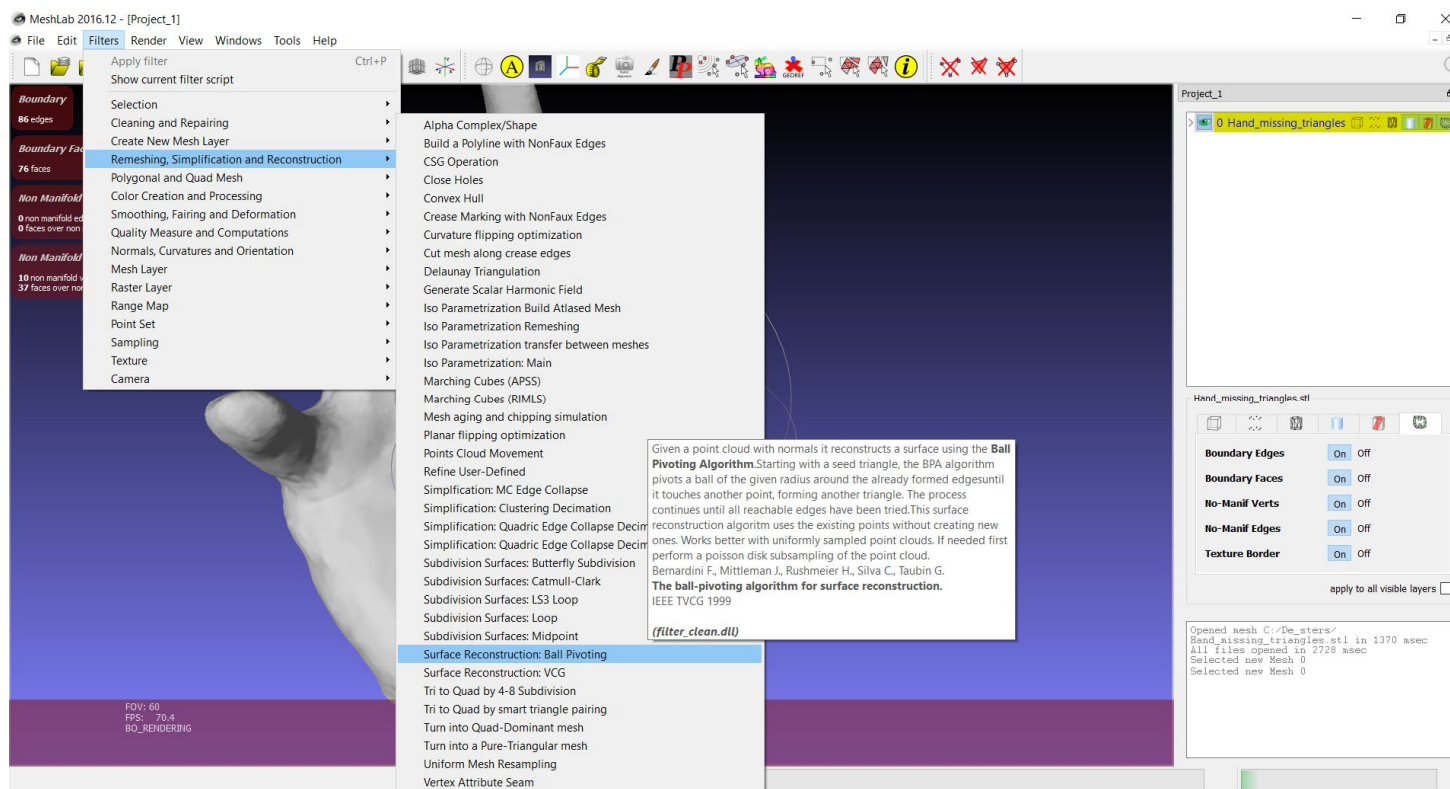
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Software per modelli STL - Meshlab

- Accessing: Remeshing, Simplification and Reconstruction per la riparazione degli errori nel modello della Mano-Supporto



2016-1-RO01-KA202-024578

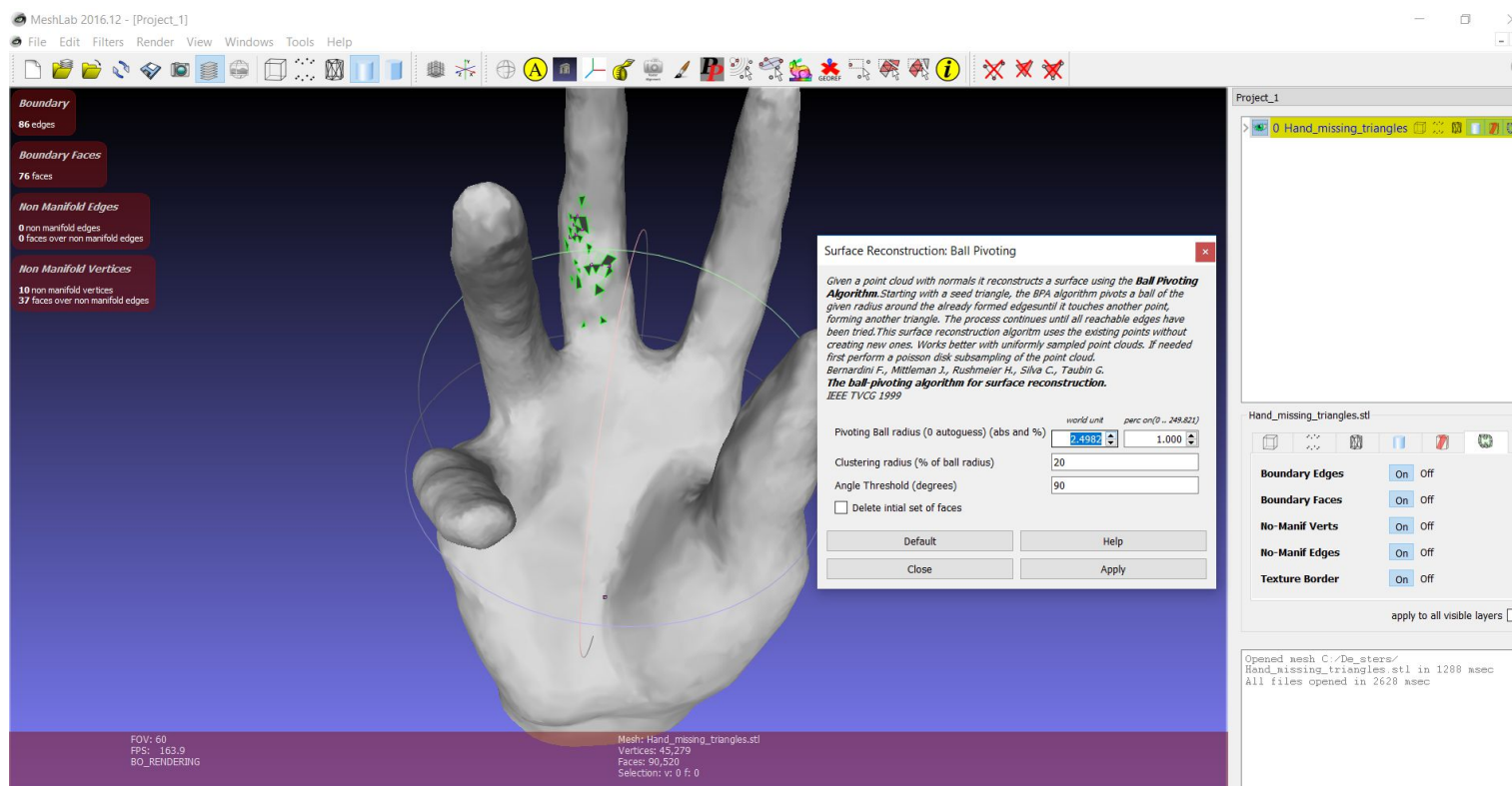
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Software per modelli STL - Meshlab

- Applicazione dell'opzione Surface Reconstruction Ball Pivoting per riempire i vuoti nel modello



2016-1-RO01-KA202-024578

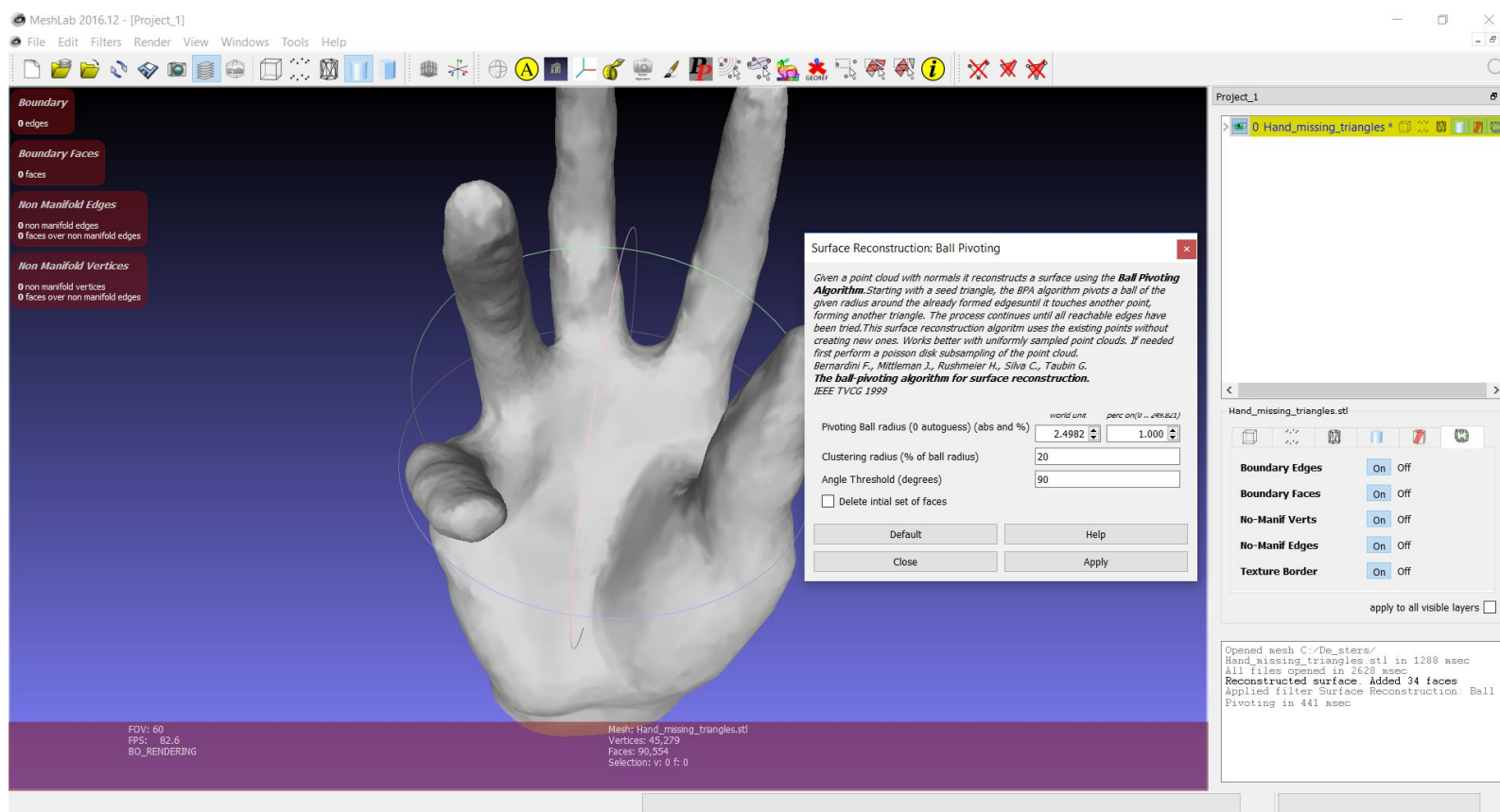
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Software per modelli STL - Meshlab

- I risultati dell'applicazione della Ball Pivoting Surface Reconstruction



2016-1-RO01-KA202-024578

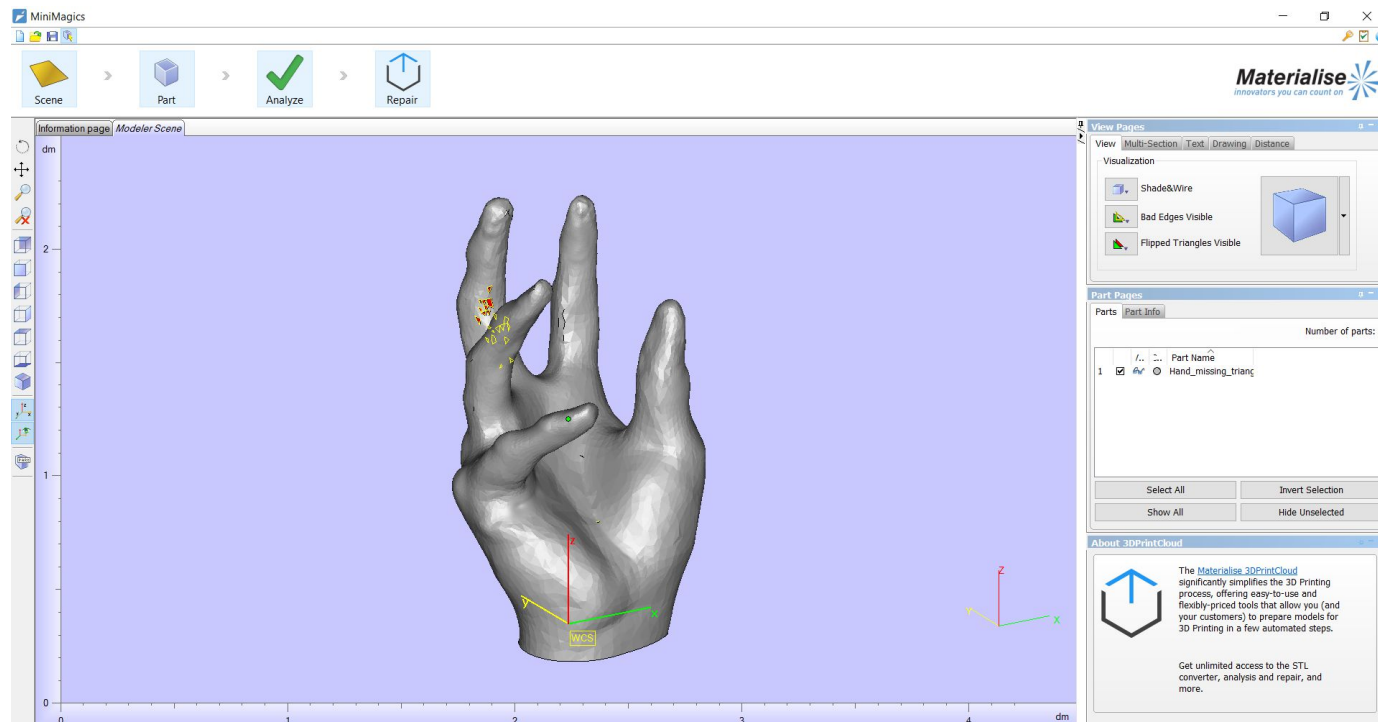
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Software per modelli STL - 3DPrintCloud

- MiniMagics, www.materialise.com/en/software/minimagics
- Caricare il modello della Mano-Supporto nel software MiniMagics o in 3DPrint Cloud, <https://cloud.materialise.com/>



2016-1-RO01-KA202-024578

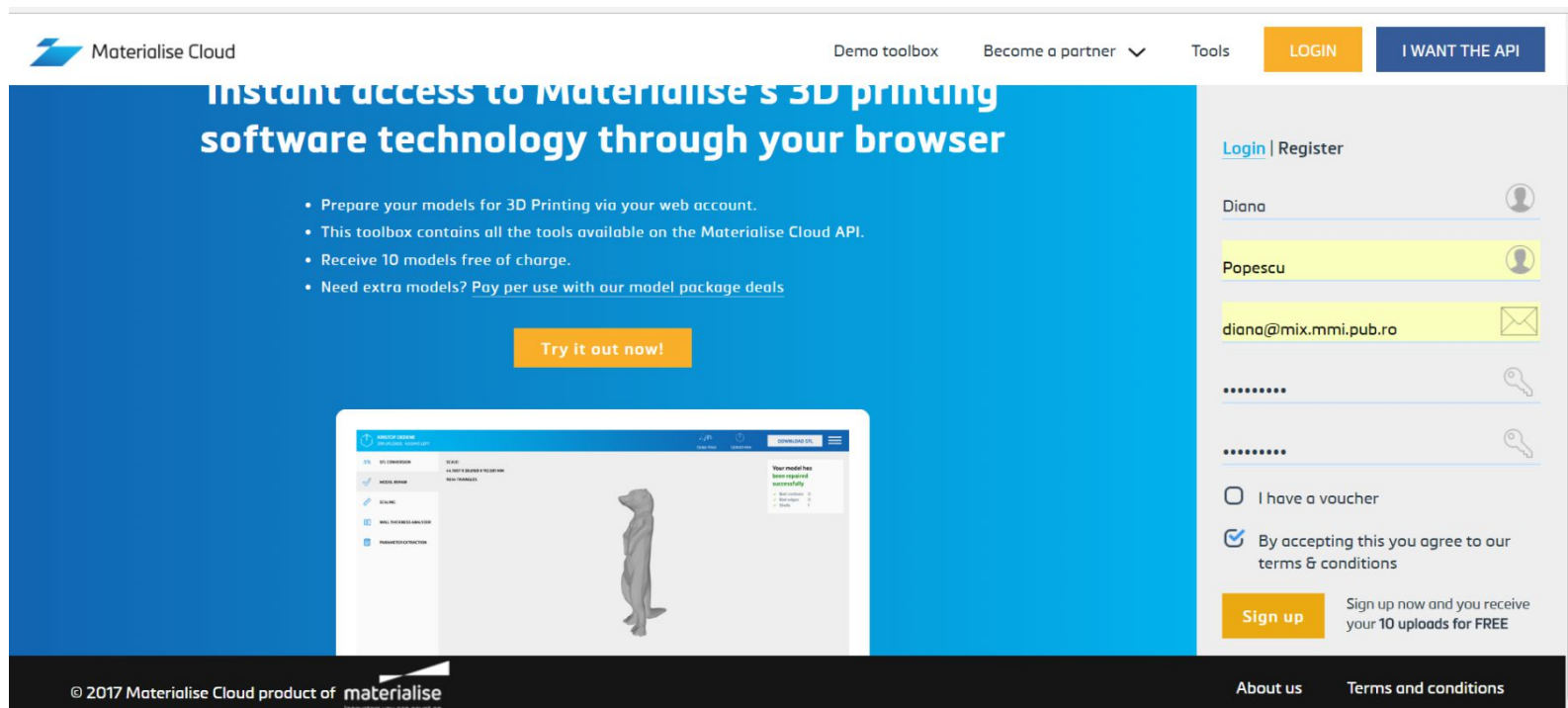
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Software per modelli STL - 3DPrintCloud

- Nel caso dell'applicazione MiniMagics, le opzioni di riparazione sono automatiche e sono disponibili in 3DPrintCloud
- É necessario l'account utente



2016-1-RO01-KA202-024578

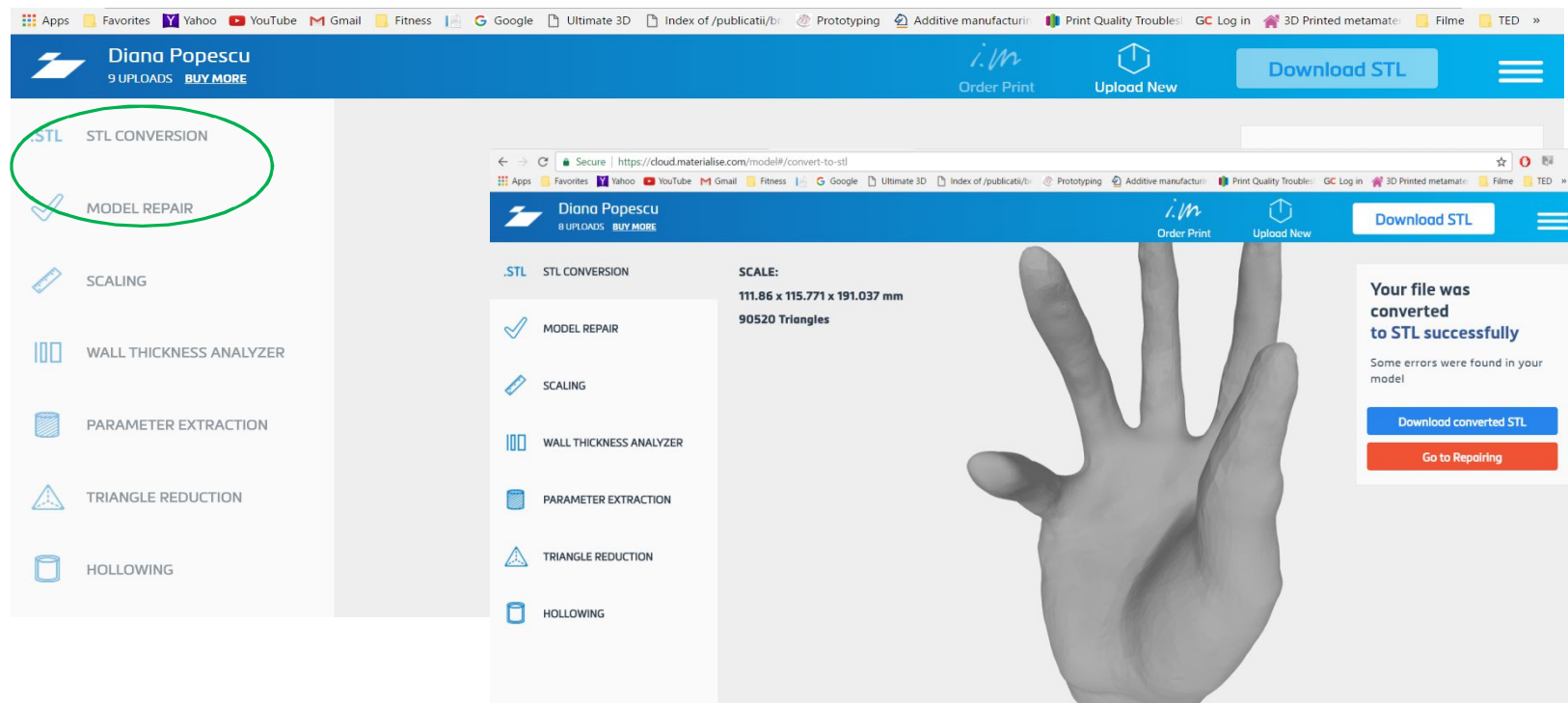
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Software per modelli STL - 3DPrintCloud

- Il modello STL Mano è caricato e mm è impostato come unità di misura.
- L'opzione ripara modello (model repair) è applicata successivamente



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Software per modelli STL - 3DPrintCloud

- I risultati della riparazione automatica del modello

The screenshot displays the 3DPrintCloud web interface. The top navigation bar includes the user name 'Diana Popescu', upload statistics, and buttons for 'Order Print', 'Upload New', and 'Download STL'. The left sidebar lists various tools: .STL, STL CONVERSION, MODEL REPAIR, SCALING, WALL THICKNESS ANALYZER, PARAMETER EXTRACTION, TRIANGLE REDUCTION, and HOLLOWING. The main content area shows a 3D model of a hand being repaired. A progress bar and a message 'Please wait while we repair your model' are visible. A pop-up window titled 'We are repairing your model' shows the following data:

Issue	Count
Bad contours	27
Bad edges	93
Shells	2

Another pop-up window titled 'Your model has been repaired successfully' shows the following data:

Issue	Count
Bad contours	0
Bad edges	0
Shells	1

2016-1-RO01-KA202-024578

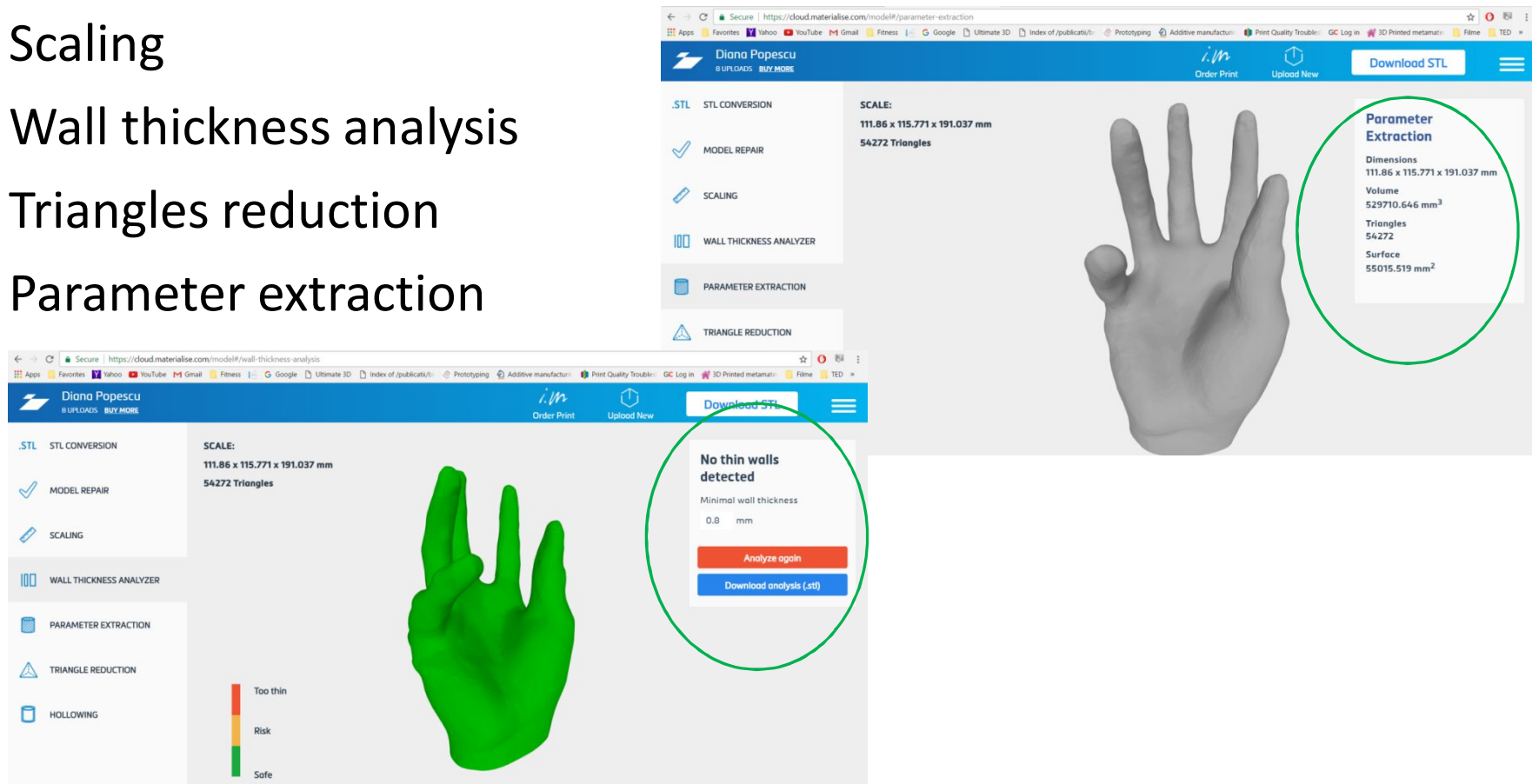
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Software per modelli STL - 3DPrintCloud

- Altre opzioni disponibili in MiniMagics 3DPrintCloud:
 - Scaling
 - Wall thickness analysis
 - Triangles reduction
 - Parameter extraction



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Software per modelli STL - 3DPrintCloud

- **Sessione manuale (Hands-on session), 15 minuti**
- Usando lo stesso modello della sessione precedente, riparare il modello utilizzando MiniMagics/3DPrint Cloud

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Modelli di stampa 3D che utilizzano i servizi online



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Obiettivi e risultati d'apprendimento

Obiettivo del Modulo:

Fornire agli studenti la comprensione di come accedere a contenitori o piattaforme di servizi online per il caricamento del modello, la stima dei costi di stampa 3D e l'immissione di ordini per la produzione dell'oggetto desiderato

Numero di ore:

3 ore

Risultati d'apprendimento:

- Conoscenza su come accedere ai fornitori di servizi di stampa 3D online
- Conoscenza del processo di stampa 3D, del macchinario, su come caricare il modello STL e selezionare il materiale
- Conoscenza su come valutare i costi, i tempi di consegna e l'accesso ad altre informazioni fornite dai produttori / piattaforme

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Struttura della lezione

- Servizi online di stampa 3D:
 - Formati file accettati dai fornitori di servizi di stampa 3D
 - Flusso di lavoro per l'utilizzo dei servizi online di stampa 3D
- Stampa 3D utilizzando piattaforme quali: 3DHubs, Sculpteo, Shapeways, i.Materialise, Ponoko

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Servizi online di stampa 3D

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Fornitori di servizi online di stampa 3D

- Alcuni fornitori di servizi online di stampa 3D con quotazioni istantanee:

Provider	Website	Type of business	3D Printing process	Materials
3D Hubs	www.3dhubs.com	B2C, B2B	FDM, SLS, SL, Polyjet,	Thermoplastics, Resins, Metals, Paper
Shapeways	www.shapeways.com	B2C, B2B	SLS, FDM	Thermoplastics, Metals,
Sculpteo	www.sculpteo.com	B2C, B2B	FDM, SL, SLS, SLM, CLIP, Polyjet, DMLS	Plastics, Resins, Metals,
i.materialise	https://i.materialise.com/	B2C, B2B	Thermoplastics, Metals, Ceramics, Resins	FDM, SLS, SL, Ceramic Jet, DMLS, Polyjet
Ponoko	www.ponoko.com	B2C, B2B	FDM, SLS, Polyjet	Thermoplastics, Metals
Protolabs	www.protolabs.com	B2B	FDM, SL, SLS, DMLS	Thermoplastics, Nylon, Metals
StrataSys Direct	www.stratasysdirect.com	B2B	FDM, SLS, Polyjet, DMLS, LS	Thermoplastics, Metals, Acrylic
QuickParts	http://www.quickparts.3dsystems.com/solutions	B2B	FDM, SL, SLS, Polyjet, DMLS	Thermoplastics, Resins, Metals, Nylon
BuildParts	www.buildparts.com	B2C, B2B	FDM, Polyjet, SL, SLS, CLIP	Thermoplastics, Metals, Resins
Make XYZ	www.makexyz.com/	B2C, B2B	FDM, SL	Thermoplastics, Nylon, Resins

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Fornitori di servizi online di stampa 3D

- Formati file accettati dai fornitori di servizi di stampa 3D (esempi):
 - 3DHubs: STL, OBJ
 - Shapeways: STL, OBJ, X3D, DAE, VRML
 - Sculpteo: STL, OBJ, SKP, OFF, PLY, KMZ, 3DS, AC3D, IPT, DAE, MD2/MD3, Q3O, COB, DXF, LWO, IGES, STP, VRML, SCAD, ZIP, RAR, TGZ, CARPART, CATPRODUCT, CGR, SLDPRT, SLDASM, IGES, IGS, SAT, 3DM, 3MF, PRC, U3D, X_T
 - i.materialise: STL, OBJ, WRL, SKP, DAE, 3MF, 3DS, IGS, MODEL, 3DM, FBX, PLY, MAGICS, MGX, X3D, STP, STEP, PRT, MATPART
 - Ponoko: STL, DAE, VRML
 - Make XYZ: STL, OBJ, ZIP, STEP, STP, IGES, IGS, 3DS, WRL



Fornitori di servizi online di stampa 3D

- Il flusso di lavoro per tutti i fornitori di stampa 3D online consiste nelle seguenti fasi:
 1. Accesso alla pagina web del fornitore di servizi di stampa 3D
 2. Carica il modello (utilizzando uno dei formati di file accettati, di solito STL)
 3. Scegli il processo di stampa 3D e/o il materiale
 4. Decidere se si desidera stampare 3D il modello in base al preventivo ricevuto e ai tempi / condizioni di consegna

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Fornitori di stampa 3D online

2016-1-RO01-KA202-024578

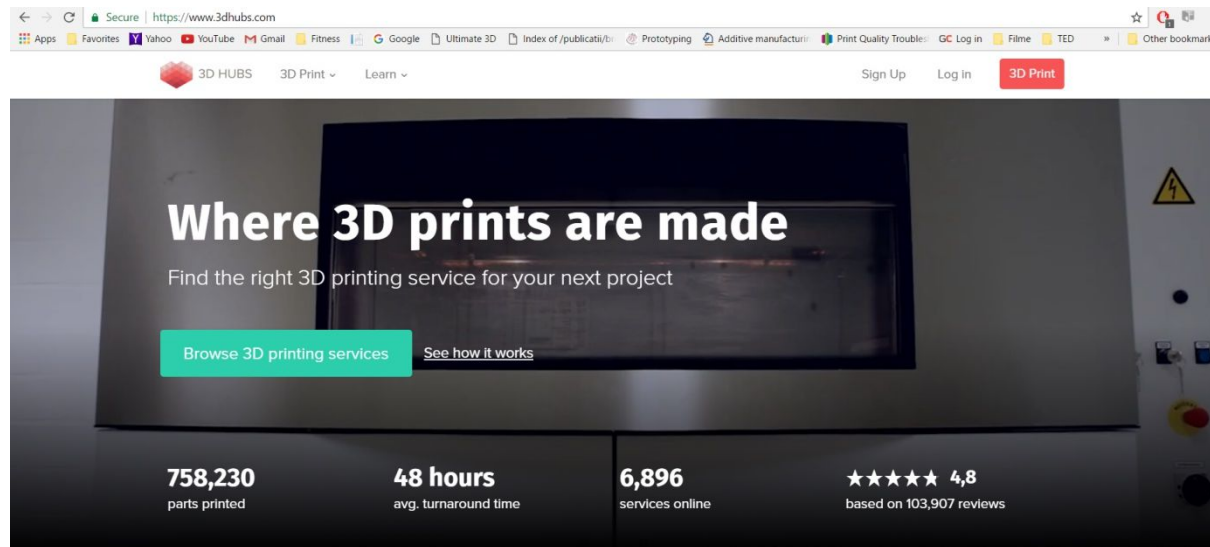
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

3DHubs

- **3D Hubs**
- Raccoglie migliaia di proprietari di stampanti 3D provenienti da tutto il mondo
- Offre suggerimenti riguardanti materiale da costruzione a seconda del prezzo, della qualità della superficie, funzione



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

3DHubs

- Flusso di lavoro di **3D Hubs**

The screenshot displays the 3D Hubs website interface. At the top, there's a navigation bar with '3D HUBS', '3D Print', and 'Learn' links, along with 'Sign Up', 'Log in', and a '3D Print' button. Below this, three main steps are highlighted: 'Upload your 3D Design' (In .STL or .OBJ format), 'Choose a Material' (That is best suited for your application), and 'Choose a 3D Printing Service' (Compare on price, speed and quality). The main content area shows a workflow starting with '1 Upload your parts' and '2 Select a material'. Under '2 Select a material', three material options are presented: 'Prototyping Plastic' (FDM), 'High Detail Resin' (SLA), and 'SLS Nylon' (SLS). Each option includes a description, images of printed parts, and a table of specifications.

Material	Process	Dimensional accuracy	Minimum feature detail	Supports required	Key Features
Prototyping Plastic	FDM	±1% (lower limit: ~0.5mm)	1mm	Yes	+ Most affordable 3D printing solution - Limited dimensional accuracy for small parts - Print layers likely visible on surface
High Detail Resin	SLA	±0.5% (lower limit: ~0.15mm)	~0.5mm	Yes	+ Smooth surface finish + Fine feature details - Brittle, not suitable for mechanical parts
SLS Nylon	SLS	±0.3% (lower limit: ~0.3mm)	~0.8mm	No	+ Functional, good mechanical properties + Large build volume - Longer lead times

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

3DHubs

- È stato caricato un modello STL come esempio e sono stati scelti il processo SLS e materiale in Nylon per la stampa 3D della parte.

The screenshot displays the 3DHubs interface. At the top, there's a navigation bar with '3D HUBS', '3D Print', and 'Learn' links, along with 'Sign Up', 'Log in', and a '3D Print 1' button. The main area shows a file upload section with a thumbnail of a 'nonlethal_door_stop_multitool.stl' file, its dimensions '121.5 X 52.0 X 30.0 mm', and a 'Quantity: 1' input. Below this is a large dashed box for file upload, with a 'Browse for a file' button and the text 'or drop parts here'. A modal window titled '2 Select a material' is open, showing three material options: 'Prototyping Plastic' (FDM), 'High Detail Resin' (SLA), and 'SLS Nylon' (SLS). Each option includes a thumbnail, a '3+' icon, and a table of specifications. The 'SLS Nylon' option is highlighted with a green border and a 'Selected' status.

Material	Process	Dimensional accuracy	Minimum feature detail	Supports required	Notes
Prototyping Plastic	FDM	±1% (lower limit: ~0.5mm)	1mm	Yes	+ Most affordable 3D printing solution - Limited dimensional accuracy for small parts - Print layers likely visible on surface
High Detail Resin	SLA	±0.5% (lower limit: ~0.15mm)	~0.5mm	Yes	+ Smooth surface finish + Fine feature details - Brittle, not suitable for mechanical parts
SLS Nylon	SLS	±0.3% (lower limit: ~0.3mm)	~0.8mm	No	+ Functional, good mechanical properties + Large build volume - Longer lead times

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

3DHubs

- Elenco dei fornitori di servizi di stampa 3D suggeriti (iscritti a 3DHubs). Possono essere ordinati in base a quanto sono vicini alla posizione degli utenti, al prezzo, ecc.
- È menzionata anche la data di consegna (l'ordine è stato posto il 10 aprile)

3D HUBS 3D Print Learn

Sign Up Log in 3D Print 1

3 Select a 3D printing service for SLS Nylon

Sort: Recommended Closest Shipping Pickup Invoicing Favorites More filters Bucharest, Romania

38 results University Student? Apply for 25% discount

ArcWest's Hub
Responds in 5m on average
★★★★★ 4.8 (29)
Fourqueux, FR
1889.6 km
Services: [Icons]
Available materials: PA 2200, Alumide
UPS/DHL/La Poste 18 – 21 Apr
Pickup (1889.6 km away) 17 Apr

PLANFAB's Hub
Responds in 9h 38m on average
★★★★★ 4.8 (4)
Thessaloniki, GR
495.2 km
Available materials: Nylon
HELLENIC POST 21 Apr – 3 May

3DHUB.gr Voudas's Hub
★★★★★ 4.9 51 reviews
About Hub: Best Greek HUB - 3D Scan/ 3D Print Services - We love what we do and we do it well...
View Hub
Reviews
Map: Keratsini / Piraeus, GR 749.3 km away

1 Print options 2 Order details 3 Your details 4 Hub review

Choose a material and color to print with

Material (1 available): Nylon - € 47,88
Colors (1 available): white

Perfect all-rounder: easy design rules, durable, strong and slightly flexible. Ideal for functional end-use parts and complex designs with intricate details.

Order quote: € 47,88
Ready by 14 April
Only pay when your order is accepted
3D Hubs Buyer protection

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

3DHubs

- Materiale consigliato - l'utente deve rispondere ad alcune domande riguardanti materiale (metallo o plastica), proprietà del materiale e precisione. Sono presentati diversi passaggi:

The screenshot shows the 3DHubs material selection wizard. It starts with an 'Upload your parts' section with a 'File uploader' and 'File units' dropdown. A 'Material' dialog box asks 'Would you like to get a material recommendation for your parts?' with 'No, thanks' and 'Yes, please' buttons. Below this is a 'Browse for a file' button and a 'drop parts here' area. The main wizard steps are: 1. 'What material do you need? (beta)' with a 'Start' button (press ENTER). 2. 'I'm looking to print in: *' with 'Metal' and 'Plastic' buttons. 3. 'What are the accuracy requirements of your design? *' with 'Low', 'Medium' (checked), and 'High' buttons. 4. A recommendation for 'SLS Nylon (SLS)' with a 'Select' button (press ENTER). The final recommendation text states: 'It's the perfect all-rounder: easy design rules, strong and slightly flexible. Nylon allows for functional end products and complex designs. Can be polished for a completely smooth finish.'

Upload your parts

File uploader File units mm

Material

Would you like to get a material recommendation for your parts?

No, thanks Yes, please

Browse for a file or drop parts here

We accept .stl and .obj files

What material do you need? (beta)

Use this wizard to find the right **3D print material** for your application.
On average the wizard takes **57s** to complete.

Start press ENTER

1 → I'm looking to print in: *

A Metal

B Plastic

4 → What are the **accuracy** requirements of your design? *

Low: Basic fit check. No (relevant) feature details below 1mm (\$)

Medium: Good accuracy. Tolerances of ± 0.3 mm or ± 0.05 mm/mm, whichever is greater (\$\$)

High: Tolerance < 0.3 mm. Like the real part. Extreme fine details. Exhibition quality. (\$\$\$)

A Low

B Medium ✓

C High

We recommend **SLS Nylon (SLS)**

It's the perfect all-rounder: easy design rules, strong and slightly flexible. Nylon allows for functional end products and complex designs. Can be polished for a completely smooth finish.

Select press ENTER

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Shapeways

- **Shapeways**
- Richiede la creazione di un account utente
- Offre servizi di stampa 3D, nonché una libreria per i modelli STL

The screenshot displays the Shapeways website interface. The main header includes the 'shapeways' logo, navigation links for 'Marketplace' and 'My Workshop', and a search bar. The central banner features the text 'Bring your ideas to life' and 'From prototyping to finished product, the best tools to 3D print your ideas'. Below this, a 'Get started here' section contains buttons for 'JEWELRY', 'HOME DECOR', 'SCALE MODELS', 'RC CARS', and 'TABLETOP GAMING'. At the bottom of the banner, it asks 'Ready to print your 3D model?' with an 'UPLOAD A 3D MODEL' button.

On the right side, the 'Upload Your 3D Design' modal is open. It includes a 'SELECT FILE' button, a status 'No file selected.', and 'Model Units' set to 'millimeters'. A large blue 'UPLOAD' button is present. Below the button, a disclaimer states: 'By clicking "Upload," you are representing that this 3D model does not violate Shapeways' Terms & Conditions and that you own all copyrights for this 3D model or have authorization to upload and use it.'

The 'Supported 3D files' section lists the following details:

- Maximum file size: 64 MB or 1 million polygons
- Filetypes: DAE, OBJ, STL, X3D, X3DB, X3DV, WRL
- For color 3D prints: DAE, WRL, X3D, X3DB, X3DV
- Textures files: GIF, JPG, PNG
- Upload as ZIP containing model file and textures
- Privacy: Private by default

2016-1-RO01-KA202-024578

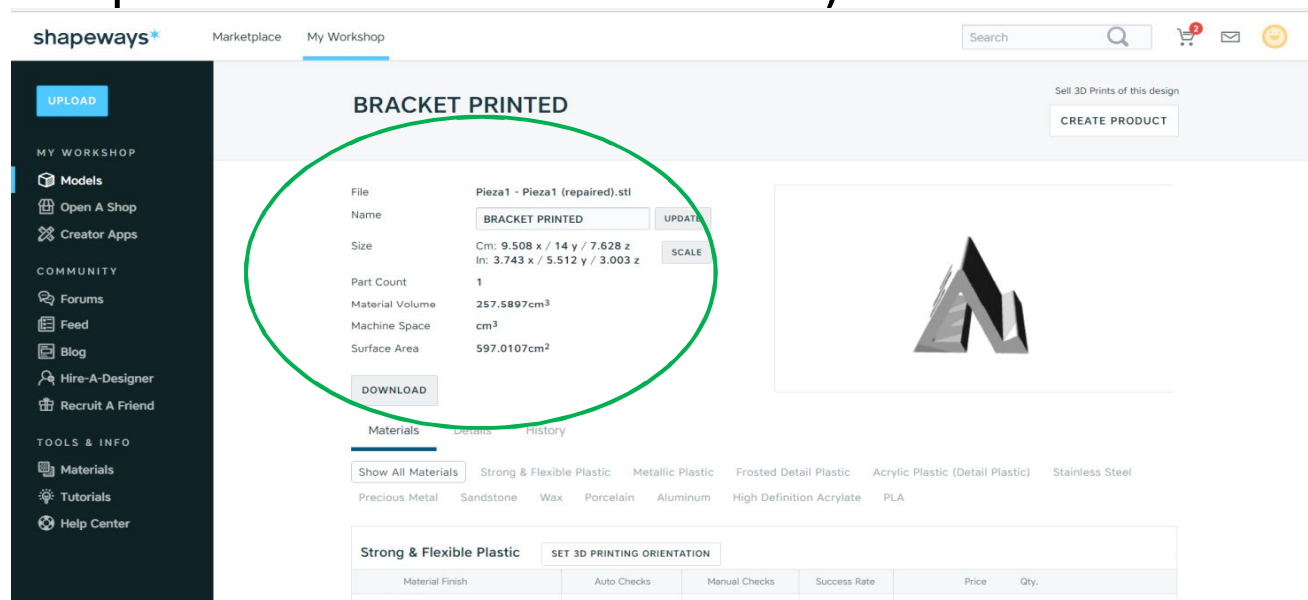
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Shapeways

- Dovrebbero essere verificati gli errori del modello prima dell'upload.
- Dopo il caricamento del modello, sono disponibili informazioni sulla dimensione, volume e superficie. Anche un visualizzatore di modelli 3D consente di visualizzare il modello (sono disponibili le opzioni di zoom e di rotazione).



2016-1-RO01-KA202-024578

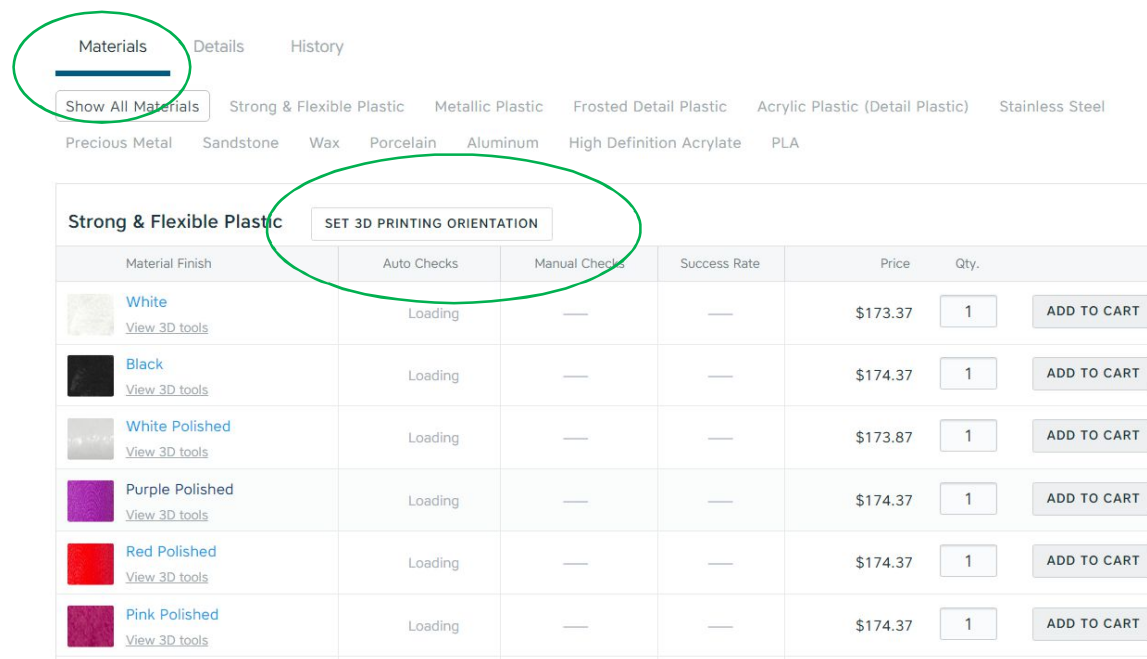
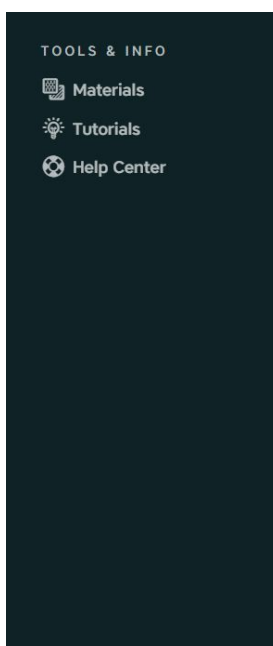
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Shapeways

- Le fasi successive sono: scegliere un materiale per l'oggetto e impostare un orientamento per la costruzione.
- Materiali: plastiche forti e flessibili, metalli, acciaio, ecc.



2016-1-RO01-KA202-024578

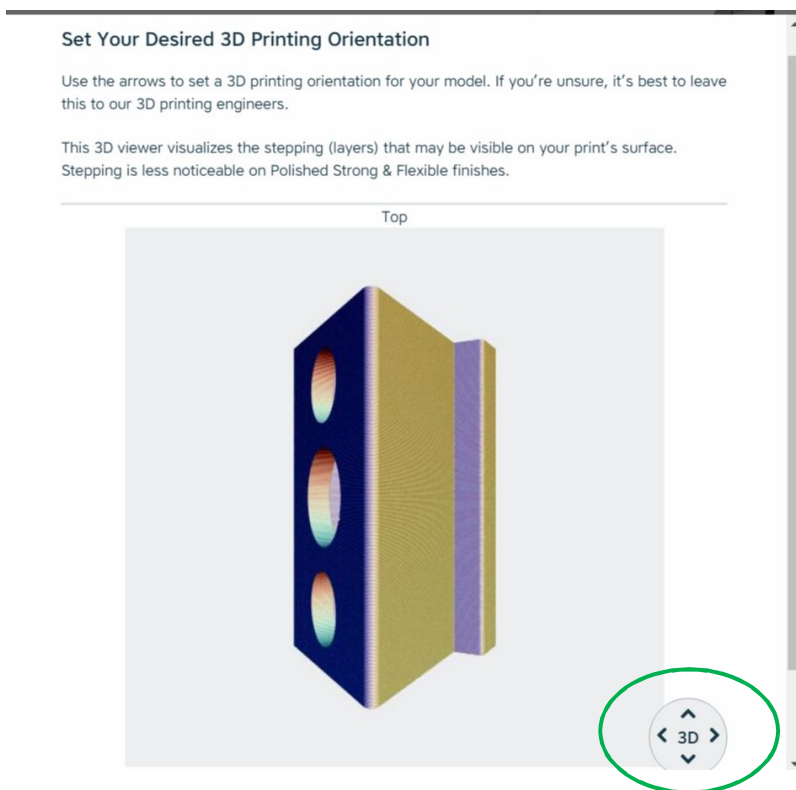
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Shapeways

- Impostazione dell'orientamento della costruzione in Shapeways utilizzando le frecce in basso a destra. È disponibile l'opzione Zoom.



2016-1-RO01-KA202-024578

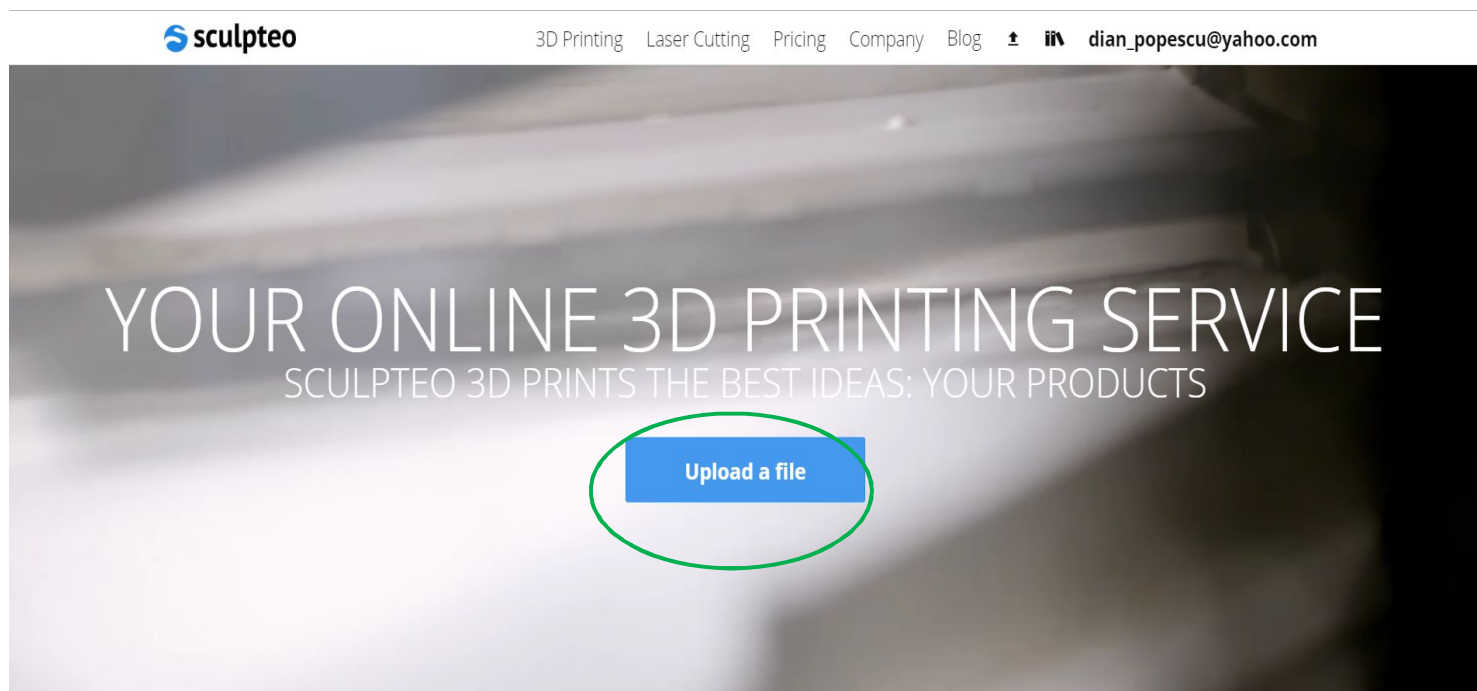
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Sculpteo

- **Sculpteo**
- È necessario l'account utente



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Sculpteo

- Caricamento e visualizzazione di un modello STL

The screenshot displays the Sculpteo web interface. At the top, the navigation bar includes the Sculpteo logo, links for 3D Printing, Laser Cutting, Pricing, Company, and Blog, and a user profile for dian_popescu@yahoo.com. Below the navigation bar, the 'Upload a file' section is active, showing a progress bar for a 0.3 MiB file. The main content area is divided into three columns. The left column contains form fields for 'Design name *' (luni_binary), 'Description', 'Visibility' (set to Private), and 'Category'. The middle column features a 3D model viewer showing a white, L-shaped object, with a 'Loading 3D model' indicator at the bottom. The right column displays pricing information, including a 'Unit Price' of \$8.72, shipping dates, and production services like Express (\$19.43) and Economy (\$6.98). Below the pricing, there are '3D Print Settings' for Material (Plastic), Color (White), Finish (Raw), Layer Thickness (Standard), and Scale. At the bottom, a 'Review & Checkout' button is visible, along with a 'Leave a message' button.

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Sculpteo

- Le informazioni sul prezzo e sulla data di spedizione sono fornite immediatamente dopo aver scelto il processo di stampa 3D e il materiale.

The screenshot shows the Sculpteo website interface. At the top, there is a navigation bar with links for 3D Printing, Laser Cutting, Pricing, Company, and Blog, along with a user profile icon and the email address dian_popescu@yahoo.com. The main area displays a 3D model of a curved, hollow part. To the right of the model is a 'Review & Checkout' button. Below the model, there are three tabs: 'Materials', 'Optimize', and 'Review'. The 'Materials' tab is active, showing a list of material options: Plastic, Resin (Polyjet), Resin (CLIP), Alumide, Multicolor, and Metal (Laser melting). The 'Metal (Laser melting)' option is selected and highlighted. To the right of the material list, the price is shown as '\$89.98 per item. Ships in 6 working days.' Below this, there is a description of the Aluminum (AlSi7Mg0.6) material and its properties. The '3D Print Settings' section on the right shows the material as 'Metal (Laser melting)', the type as 'Aluminium', the finish as 'Rough', and the scale as '45.5 x 30.7 x 36.5 mm'. The weight is listed as '16.9 g'.

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Sculpteo

- Possibilità di rivedere il modello per controllare la solidità oppure lo spessore della parete.

sculpteo 3D Printing Laser Cutting Pricing Company Blog [dian_popescu@yahoo.com](#)

Could ship by April 13, 2017, if you choose Standard White Raw Plastic

Includes sales taxes
1 x \$89.98 = \$89.98

Review & Checkout

3D Print Settings

Material Metal (Laser melting)

Type Aluminium

Finish Rough

Scale 45.5 x 30.7 x 36.5 mm

Weight: 16.9 g

Solidity Check
The material you chose has a solidity threshold of around 1mm.

Thickening ☐ OFF

3D Print Dossier - FinalProof
3D Print Dossier provides a full breakdown of every aspect of your 3D Print by email, including FinalProof, Solidity Check, scale blueprints and a full quote if available.

[Receive your 3D Print Dossier](#)

Cookies help us deliver our services. By using our services, you agree to our use of cookies. [Learn more](#)

[Leave a message](#)

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Sculpteo

- Sculpteo può anche generare un dossier di stampa 3D contenente tutte le informazioni ed i controlli presentati

The screenshot displays the Sculpteo interface for a 3D print analysis. It includes a 3D model of the part, a table of specifications, and various diagnostic tools.

2 / 6

Here's your full, free analysis of "luni_binary", as of April 11, 2018, created using Sculpteo's in-house technologies. You can review all the details of your 3D print offline and in your own time.

luni_binary

1 unit, \$91.98 (Includes sales taxes)

Material	metal_slm_aluminium_rough
Finish	raw
Scale	45.5 x 30.7 x 36.5 mm

Solidity Check (Page 3)

Different materials have different physical characteristics, notably fragility. Very thin part your design may be fragile or even unprintable. This can cause frustration, delays and damaged items.

To help avoid this, our **Solidity Check** illustrates the areas of your design that, at this scale and in this material, would likely break or be too thin to safely print.

See your design from multiple angles and verify its solidity at a glance.

Blueprints (Page 4)

Some 3D file formats don't include information on the units or absolute scale. While you set the units and scale at any time on the 3D print page, it's always helpful to see a 1:1 scale illustration of your design.

Just print this document at actual size and you'll have 1:1 scale blueprints of your design confirmation and validation.

Quote

By [creating an account on Sculpteo](#) and filling in your delivery details, we could attach a

3 / 6

Solidity Check

Front Back Right Left Top Bottom

Too Thin Looks Good

0 27.3 mm 1.08 in

Solidity Check provides a heatmap of fragile areas (marked red) in your design. Despite these automatic checks, all designs go through a supplementary manual check, just to be sure.

2016-1-RO01-KA202-024578

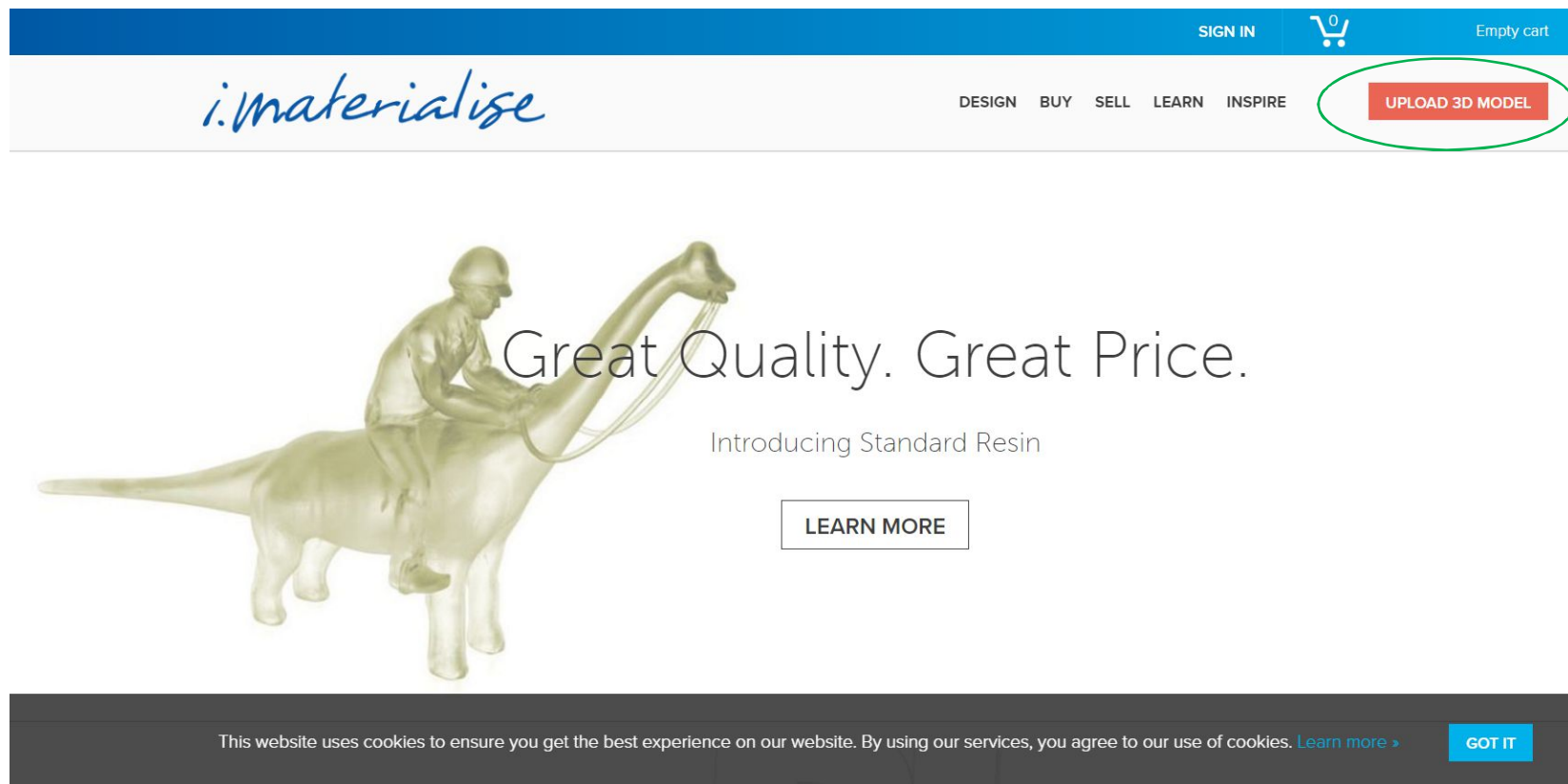
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.




Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

i.Materialise


- i.Materialise



The screenshot shows the i.Materialise website interface. At the top, a blue navigation bar contains 'SIGN IN' and a shopping cart icon with 'Empty cart' text. Below this is a white header with the 'i.materialise' logo in blue script. To the right of the logo are links for 'DESIGN', 'BUY', 'SELL', 'LEARN', and 'INSPIRE'. A red button labeled 'UPLOAD 3D MODEL' is circled in green. The main content area features a large image of a 3D model of a person riding a dinosaur. To the right of the image, the text 'Great Quality. Great Price.' is displayed, followed by 'Introducing Standard Resin' and a 'LEARN MORE' button. At the bottom, a dark grey footer contains a cookie consent message and a 'GOT IT' button.

SIGN IN  Empty cart

i.materialise DESIGN BUY SELL LEARN INSPIRE [UPLOAD 3D MODEL](#)

 Great Quality. Great Price.
Introducing Standard Resin
[LEARN MORE](#)

This website uses cookies to ensure you get the best experience on our website. By using our services, you agree to our use of cookies. [Learn more >](#) [GOT IT](#)

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.

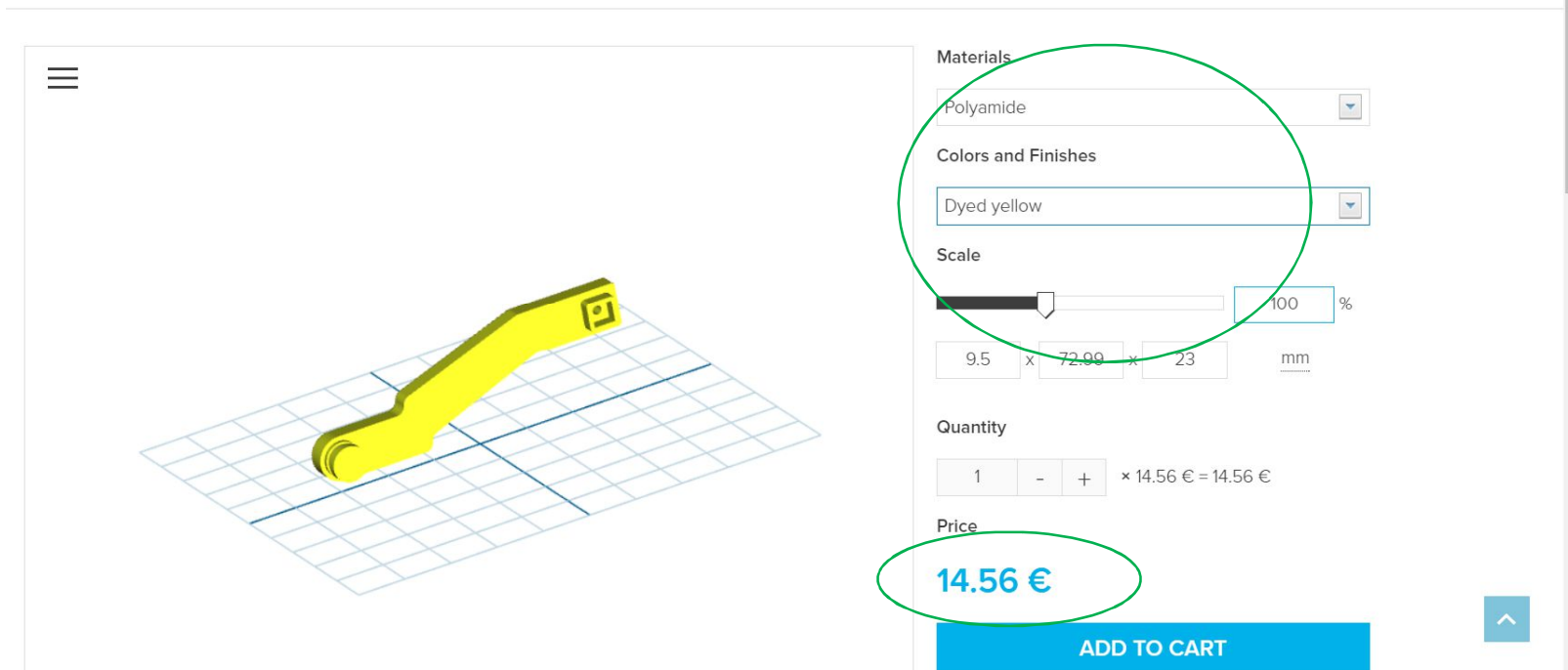


Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

i.Materialise

- Carica il modello, scegli materiale, colore, finiture e quantità
- Il prezzo viene visualizzato immediatamente

Upload 3D Model



2016-1-RO01-KA202-024578

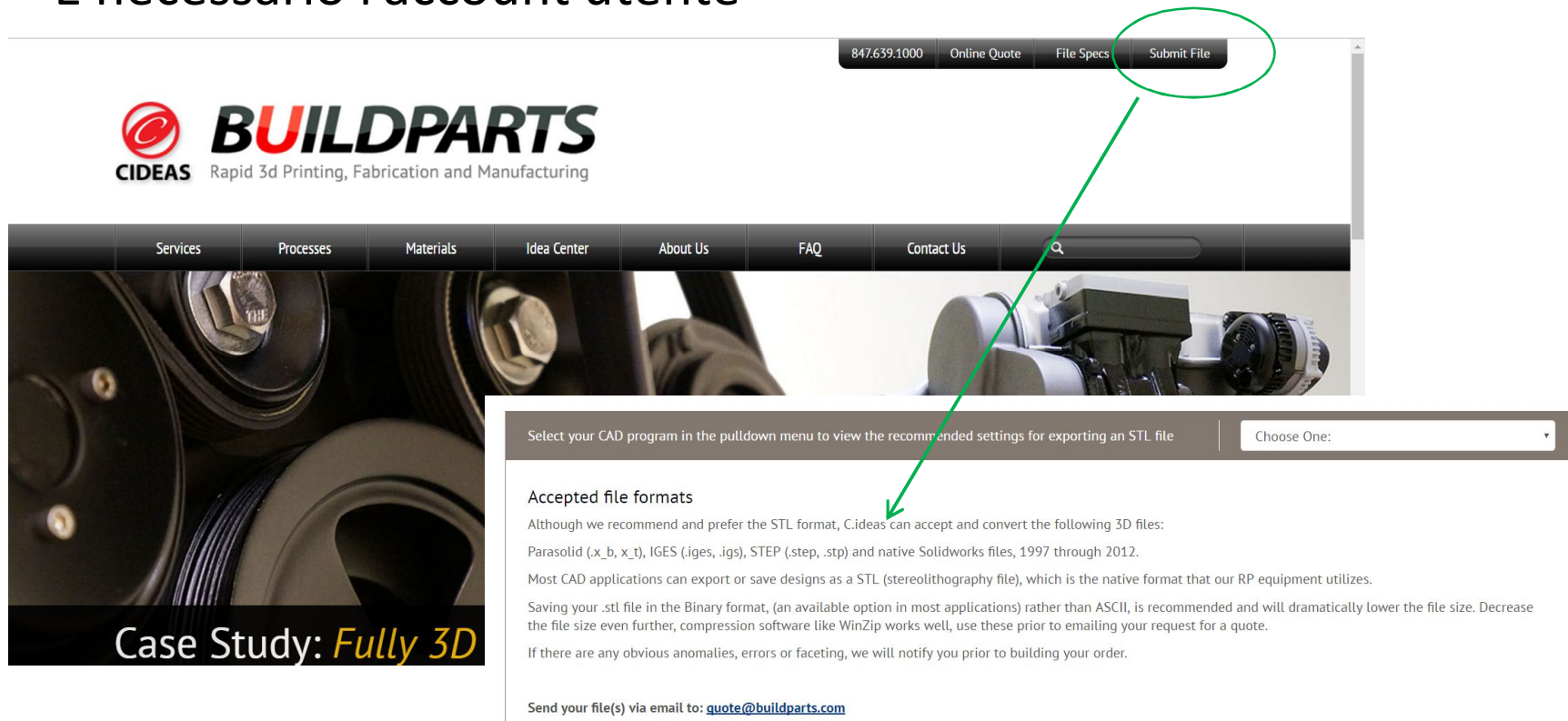
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

BuildParts

- BuildParts
- È necessario l'account utente



847.639.1000 Online Quote File Specs **Submit File**

CIDEAS BUILDPARTS
Rapid 3d Printing, Fabrication and Manufacturing

Services Processes Materials Idea Center About Us FAQ Contact Us

Select your CAD program in the pulldown menu to view the recommended settings for exporting an STL file Choose One: ▼

Accepted file formats

Although we recommend and prefer the STL format, C.ideas can accept and convert the following 3D files:
Parasolid (.x_b, x_t), IGES (.iges, .igs), STEP (.step, .stp) and native Solidworks files, 1997 through 2012.

Most CAD applications can export or save designs as a STL (stereolithography file), which is the native format that our RP equipment utilizes.

Saving your .stl file in the Binary format, (an available option in most applications) rather than ASCII, is recommended and will dramatically lower the file size. Decrease the file size even further, compression software like WinZip works well, use these prior to emailing your request for a quote.

If there are any obvious anomalies, errors or faceting, we will notify you prior to building your order.

Send your file(s) via email to: quote@buildparts.com

Case Study: Fully 3D

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

BuildParts

- Opzione **True-Quote** in **BuildParts**
- Steps: caricare il modello; scegliere il materiale e il processo; scegliere l'orientamento della costruzione, la risoluzione, la finitura e la quantità.

ideas True-Quote™
buildparts.com

VIEW YOUR STL DRAWINGS - VIRTUAL BUILD QUOTE YOUR PARTS - PLACE YOUR 3D BUILD ORDERS HERE
With our Patent-Pending Virtual-Build True-Quote™ Technology you'll have the True-Quote™ in minutes.

1 **Begin** Help Account

PROPERTIES OF FILE IN VIEWER

2 Build Process and Material

3 Units of Measure 4 Resolution

5 Build Orientation 6 Finish Level

UNITS OF MEASURE OF FILE IN VIEWER

PROCESS / MATERIAL / RESOLUTION / FINISHING

7 Qty: 1 8 Quote

Please choose one of the following:

AUTO QUOTE STL FILES

Click below to access CIDEAS True-Quote.

True-Quote accepts STL files under 25mb each. For larger files (or CAD files of other types) use our Manual Quote Request option located to the right.

Note: True-Quote uses pop-ups so be sure to add a pop-up exception for truequote.buildparts.com before you proceed. CIDEAS recommends Chrome for the smoothest operation.

MANUAL QUOTE

Click below to SECURELY upload your files for a manual quotation.

CIDEAS accepts most major file formats, but we prefer; STL, IGES, Step, SAT or Parasolid.

The manual upload tool accepts individual files up to 150mb.

You should receive a quote within a few hours of submitting.

Enter True-Quote Request Manual Quote

For questions or comments contact a project manager: 847 639-1000

2 Build Process and Material

3 FDM ✓ ABS M100 ✓

5 SLA ABS M30

SLS ABS M30i

PolyJet ABS P400

ABS P500

NYLON 12

PC

PC-ABS

PC-ISO

ULTEM 1010

Units of Measure

Millimeters

Bounding Box: X=2.9

PROCESS / MATERIAL

FDM

ABS M100 Natural (0.1mm)

Standard .010 slice

STD Support Removal

X- Y- Z-

50.0 0.0 0.0

Zero XYZ

Animation

Tools

Support

Show Hide

2016-1-RO01-KA202-024578

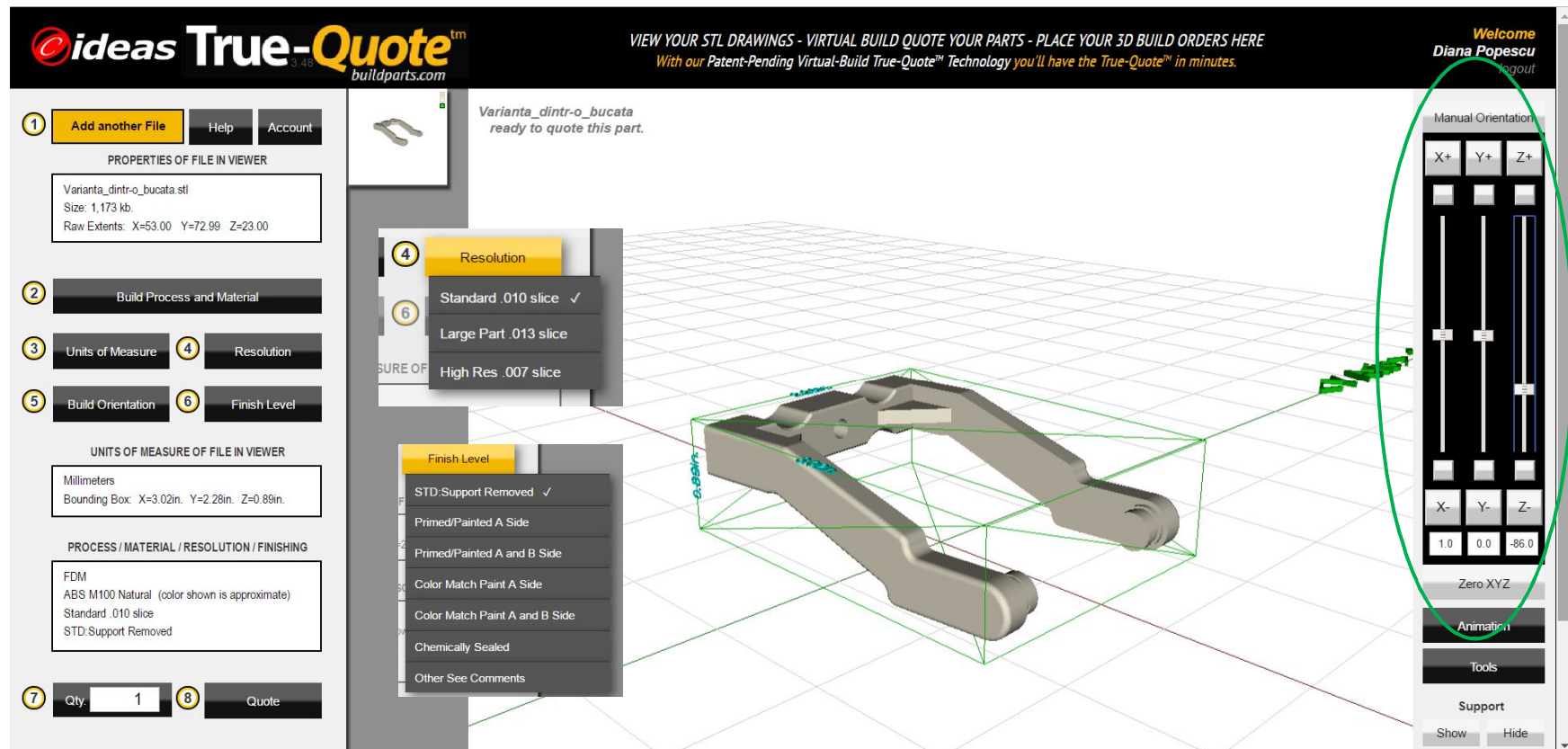
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

BuildParts

- Il modello viene caricato e orientato manualmente



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

- Generazione del preventivo per il modello

1

Add another File

Help

Account

2

Build Process and Material

3

Units of Measure

4

Resolution

5

Build Orientation

6

Finish Level

7

Qty: 1

8

Quote

Quote Part in Viewer

View Recent Quotes

PROPERTIES OF FILE IN VIEWER

Variant_a_dintr-o_bucata.stl
Size: 1,173 kb
Raw Extents: X=53.00 Y=72.99 Z=23.00

UNITS OF MEASURE OF FILE IN VIEWER

Millimeters
Bounding Box: X=2.91in. Y=2.14in. Z=0.91in.

PROCESS / MATERIAL / RESOLUTION / FINISHING

FDM
ABS M100 Natural (color shown is approximate)
Standard .010 slice
STD Support Removed

of our project managers.

varianta_dintr-o_bucata

ready to quote this part.

QUOTATION

NUMBER166234

Created: Apr 11 2017 4:32am CST

ATTENTION:


Diana Popescu
dian_popescu@yahoo.com
0040744649727

University Politehnica din Bucuresti
-
Bucharest, Romania 060032

FROM:

CIDEAS Inc.
125 Erick Street
Unit 115
Crystal Lake, IL 60014

www.buildparts.com
847 639-1000
847 639-1983 FAX

Item	QTY	Part	File Name & Part Extents	Process & Resolution	Material & Finish	UNIT PRICE	EXT. PRICE
1	1		Variant_a_dintr-o_bucata.stl 2.91in. x 2.14in. x 0.91in.	FDM Standard .010 slice	ABS M100 Natural STD Support Removed	\$71.28	\$71.28

Comments:

QUOTE TOTAL

\$71.28

*Excludes Tax

**Excludes Shipping

Print

Download PDF

Email PDF

Save Quote

Create Order

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

BuildParts

- **Sessione pratica (Hands-on session):**
 - Scarica un file STL da un repository online
 - Scegli almeno due fornitori di servizi di stampa 3D e carica il tuo modello
 - Scegli materiale e / o processo e confronta i prezzi di fabbricazione

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Stampa 3D su stampante a deposito di filamento a basso costo



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Obiettivo e risultati d'apprendimento

Obiettivo del Modulo:

- Fornire agli studenti la conoscenza sull'impostazione dell'orientamento della costruzione, i parametri di processo e la creazione di un oggetto su una stampante 3D a basso costo, nonché la conoscenza del software della stampante 3D

Numero di ore:

4 ore

Risultati d'apprendimento:

- Conoscenza sull'importazione di file STL nel software della stampante 3D, sulla messa in scala e sulla posizione dell'oggetto all'interno dell'involucro dell'edificio, impostazione dei parametri di processo e taglio del modello
- Conoscenza sull'applicazione di operazioni post-elaborazione per oggetti stampati 3D

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Struttura della lezione

- Stampa 3D di un oggetto utilizzando Z-suite per la stampante Zortrax 3D
- Stampa 3D di un oggetto utilizzando Cura per stampanti Ultimaker
- Stampa 3D di un oggetto utilizzando il software Slic3r per le stampanti 3D RepRap
- Stampa 3D di un oggetto utilizzando ReplicatorG per le stampanti 3D RepRap, Makerbot Replicator, Thing-O-Matic

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Stampa 3D di un oggetto utilizzando Z-suite per la stampante Zortrax 3D

2016-1-RO01-KA202-024578

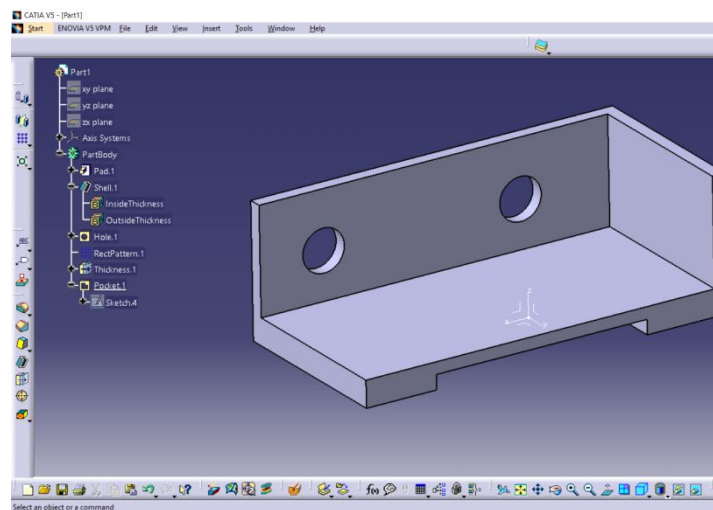
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



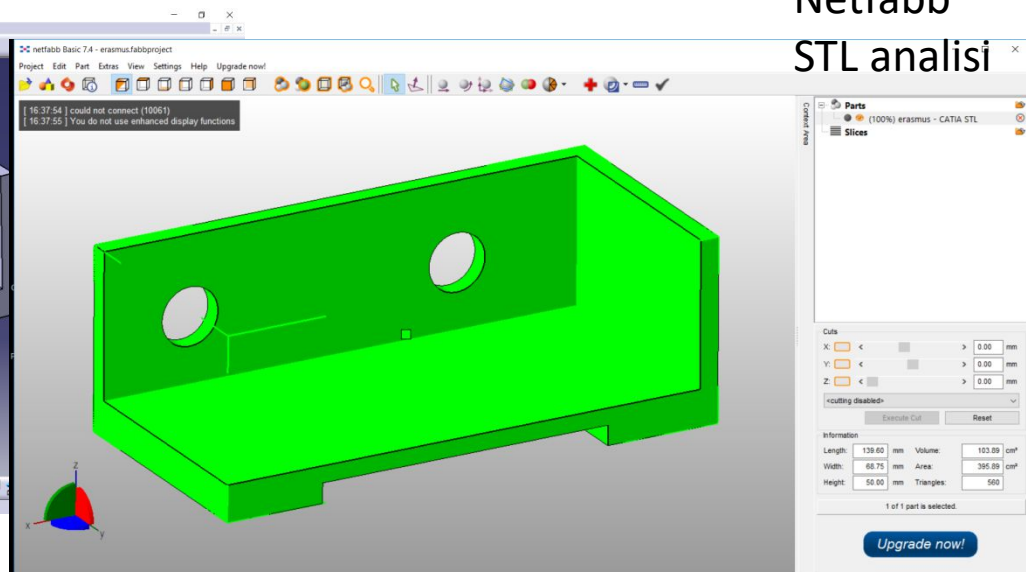
Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Stampare 3D utilizzando software Z-suite

- **Software Z-Suite per stampanti 3D Zortrax**
- Un modello virtuale 3D è stato progettato o scaricato da repository come file STL.
- Se l'oggetto viene modellato in un'applicazione CAD 3D, salvarlo come file STL.
- Verificare e, se necessario, correggere il file STL in Netfabb



Modellazione 3D CAD



Netfabb
STL analisi

2016-1-RO01-KA202-024578

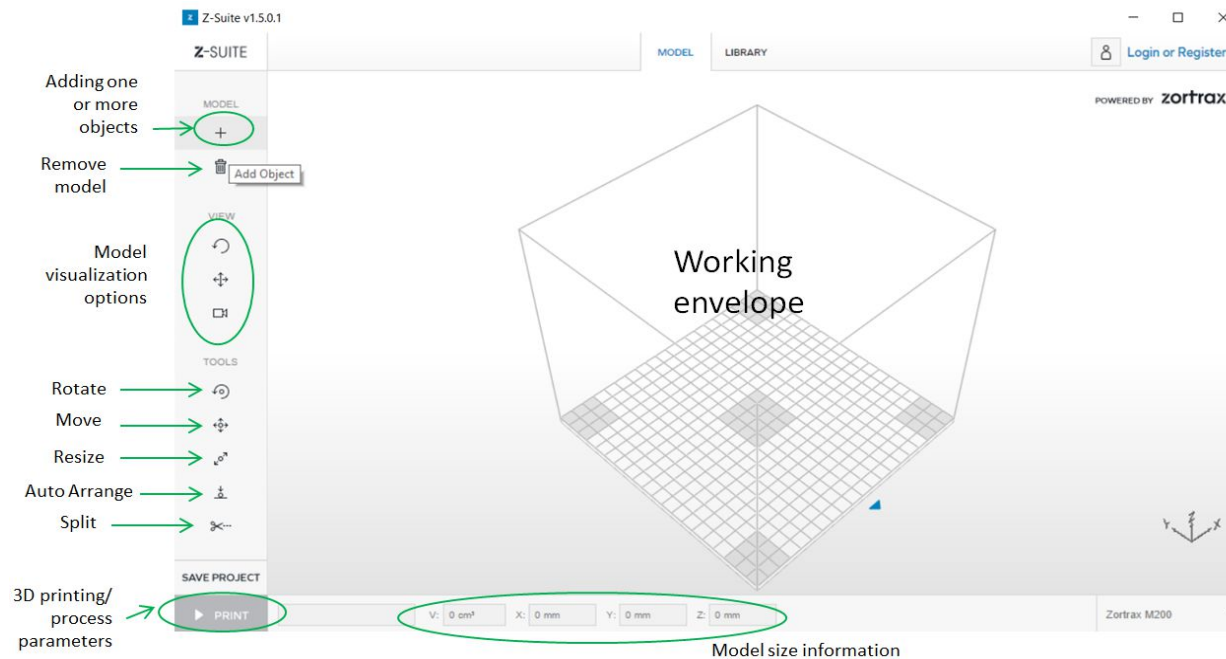
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Stampare 3D utilizzando software Z-suite

- Aprire (Open) il file STL nel software Z-Suite utilizzando il drag-and-drop (trascina e rilascia) oppure con l'opzione Aggiungi oggetto (Add Object) (+ icon)
- Il pulsanti del mouse possono essere usati per manipolare le visualizzazioni (MB1-ruotare, MB2-zoom, MB3-pan).



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Stampare 3D utilizzando software Z-suite

- Orientare il modello all'interno dello spazio di lavoro in modo da soddisfare criteri utente come: ridurre al minimo il volume della struttura di supporto, posizionare i fori con l'asse lungo la direzione della costruzione, posizionare superfici importanti in posizioni verticali o orizzontali ecc.
- La rotazione può essere eseguita intorno agli assi x, y e z.
- L'oggetto viene selezionato posizionando il mouse su una delle sue superfici e facendo clic su MB3.

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



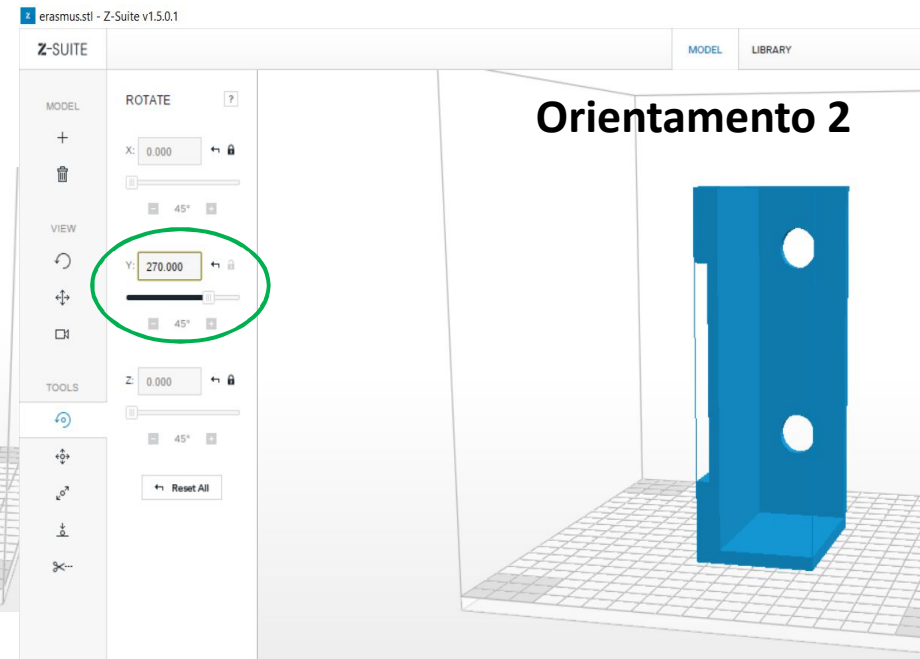
Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Stampare 3D utilizzando software Z-suite

- Orientamento del modello all'interno dello spazio di lavoro



Orientamento 1



Oggetto ruotato con 270 gradi intorno all'asse y

2016-1-RO01-KA202-024578

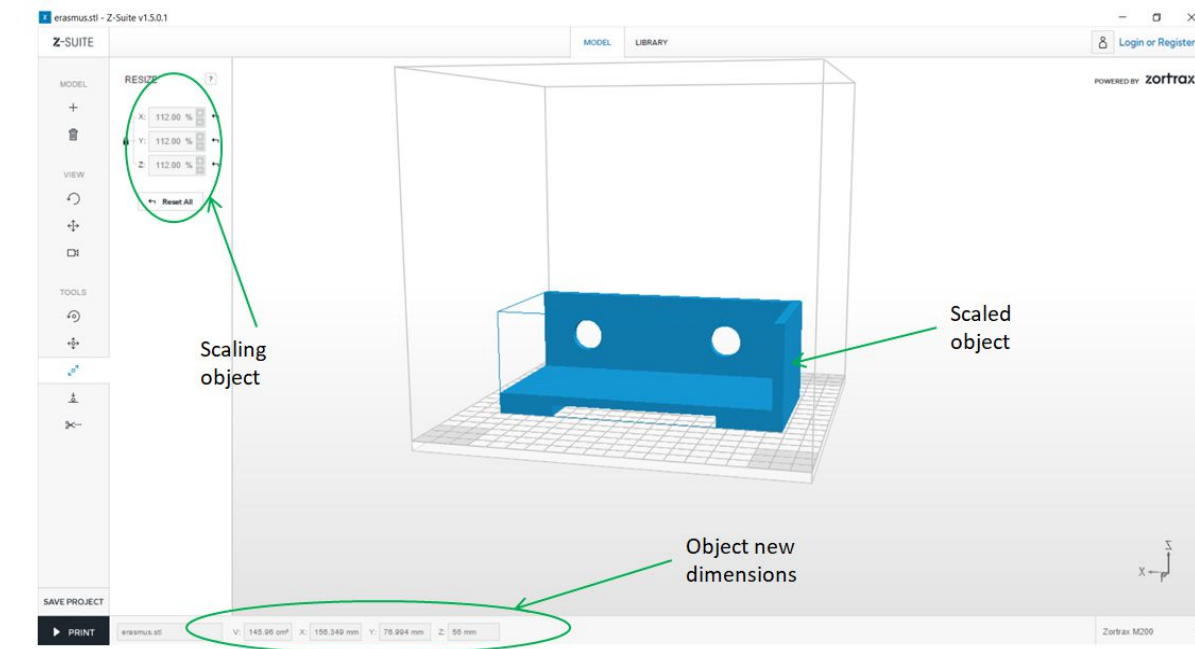
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Stampare 3D utilizzando software Z-suite

- Anche l'oggetto può essere spostato sulla piattaforma usando il pulsante Sposta (Move button).
- L'oggetto può essere ridimensionato (scalato) con il pulsante di ridimensionamento (Resize button) con lo stesso valore nelle direzioni x, y e z.



2016-1-RO01-KA202-024578

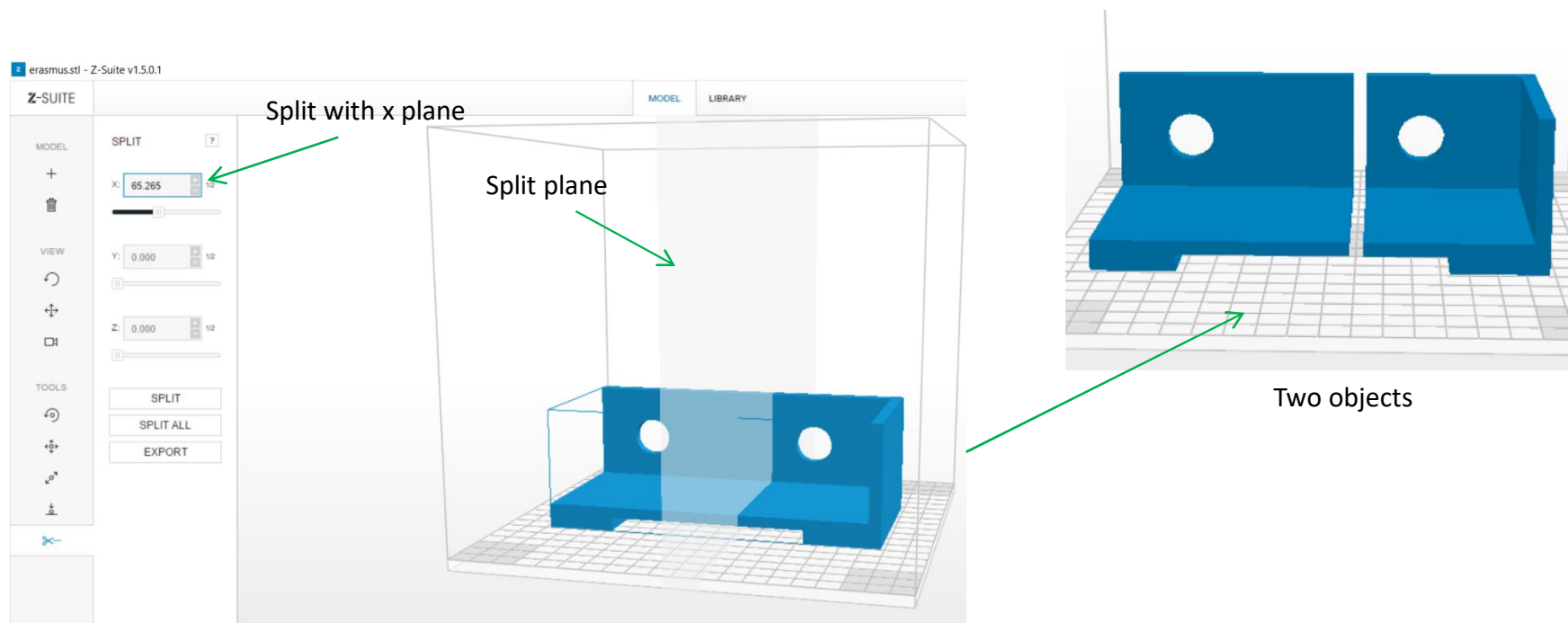
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Stampare 3D utilizzando software Z-suite

- L'oggetto può essere suddiviso utilizzando l'opzione Split. Ad esempio, l'oggetto viene suddiviso con un piano.



- Ogni oggetto derivato dall'opzione Split può essere esportato.

2016-1-RO01-KA202-024578

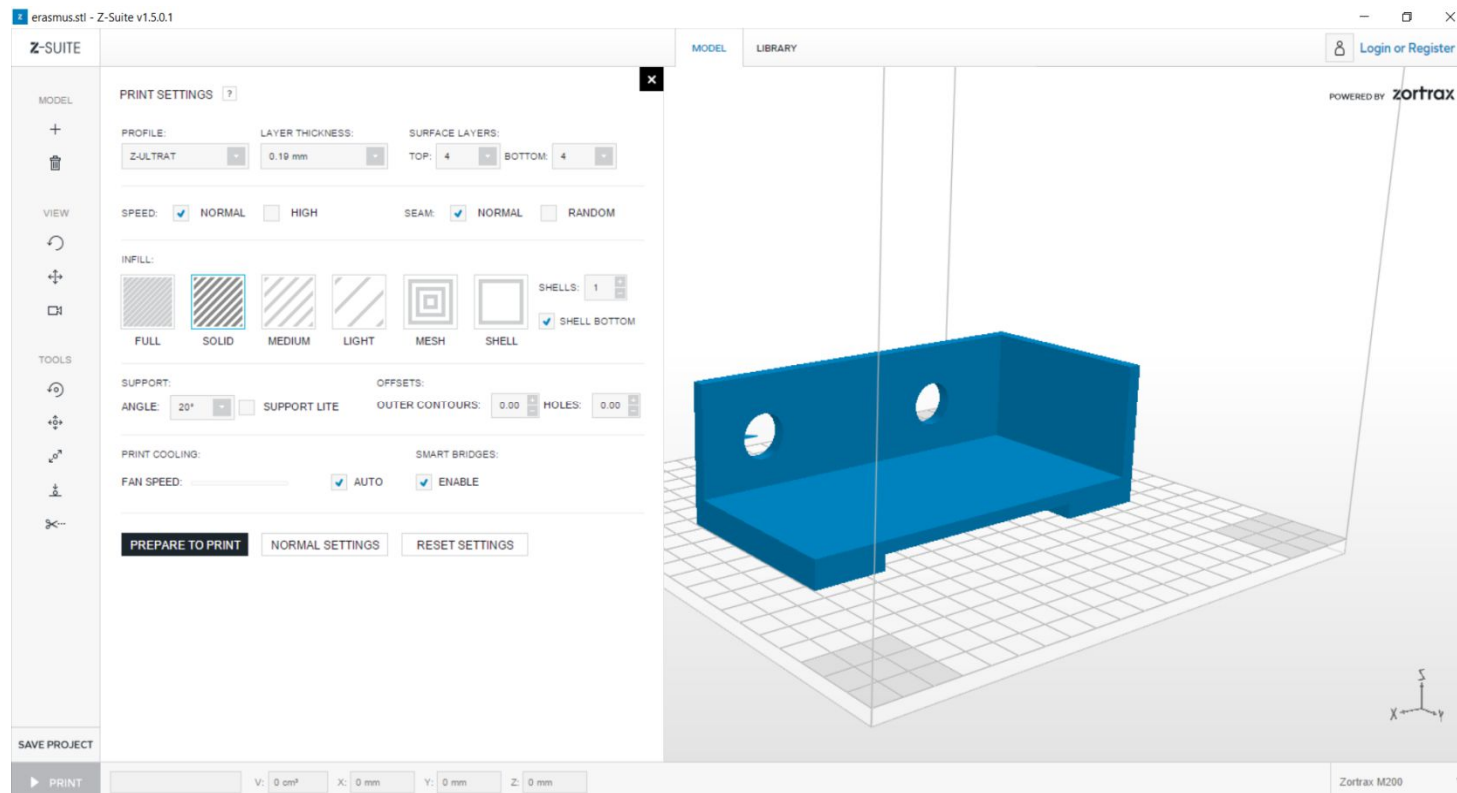
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Stampare 3D utilizzando software Z-suite

- Impostare i parametri di processo: materiale, spessore dello strato, riempimento, livelli di superficie, deposizione dell'angolo di sostegno, velocità ecc.



2016-1-RO01-KA202-024578

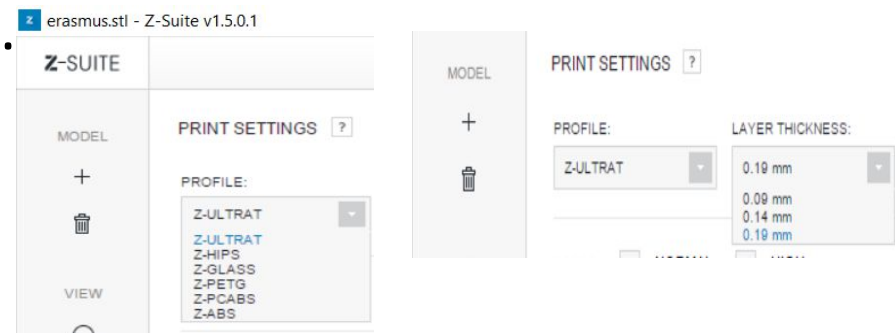
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Stampare 3D utilizzando software Z-suite

- Per ogni materiale è disponibile un elenco di spessori di strato.
- Si accede all'opzione **Prepare to print** per avviare il processo di taglio in base ai parametri di processo impostati. Vengono generati i percorsi degli ugelli per il materiale di deposizione e il materiale di supporto. In Z-Suite, il materiale del modello viene visualizzato in blue, mentre i supporti vengono visualizzati in grigio. Ogni layer può essere visualizzato utilizzando l'opzione Pausa da Strumenti (Pause option from Tools).
- Informazioni sul tempo di costruzione (stimato) e sull'uso del filamento (in metri e grammi).



2016-1-RO01-KA202-024578

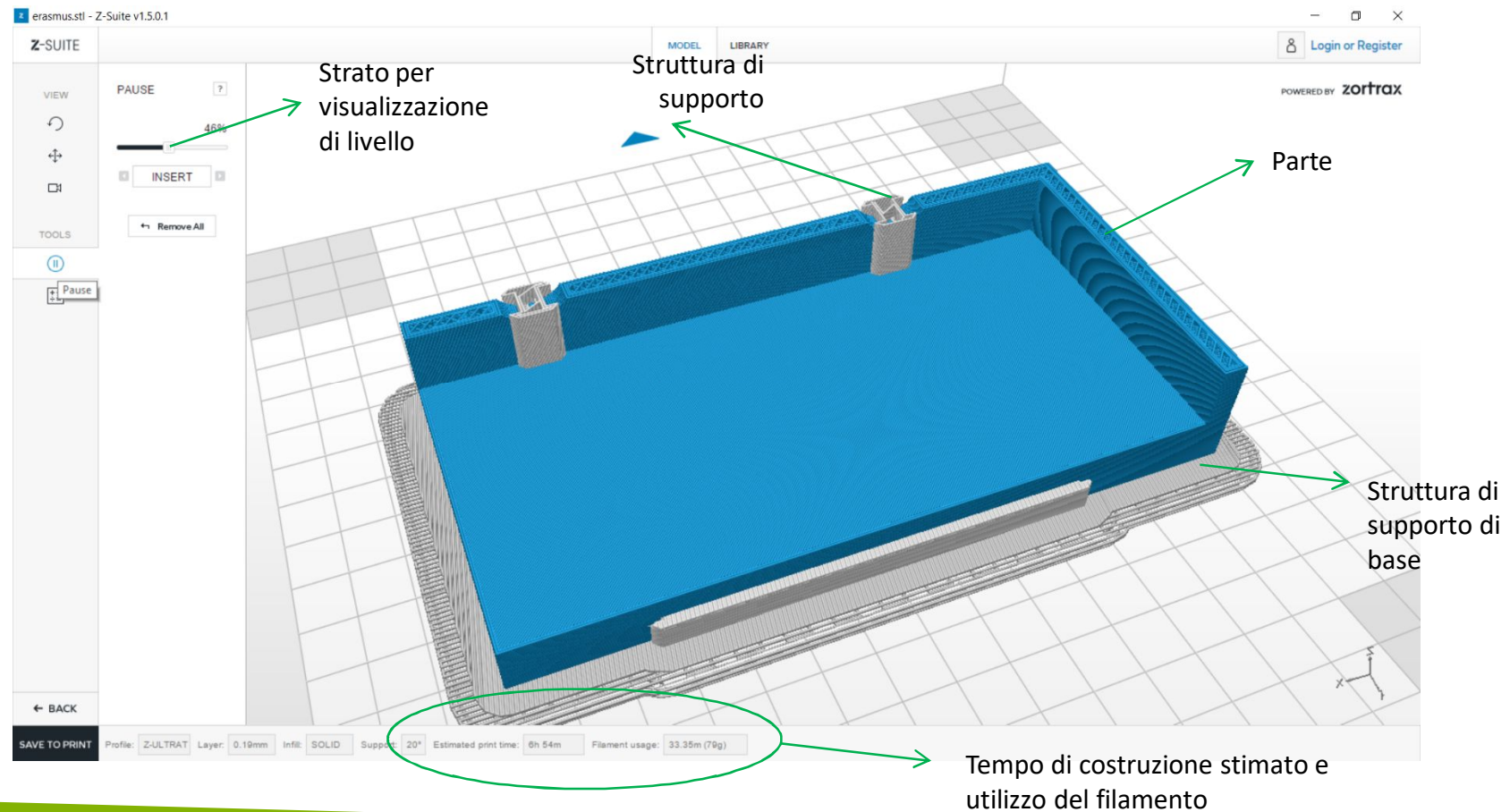
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Stampare 3D utilizzando software Z-suite

- Visualizzazione strato per strato



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Stampa 3D di un oggetto utilizzando Cura per stampanti Ultimaker

2016-1-RO01-KA202-024578

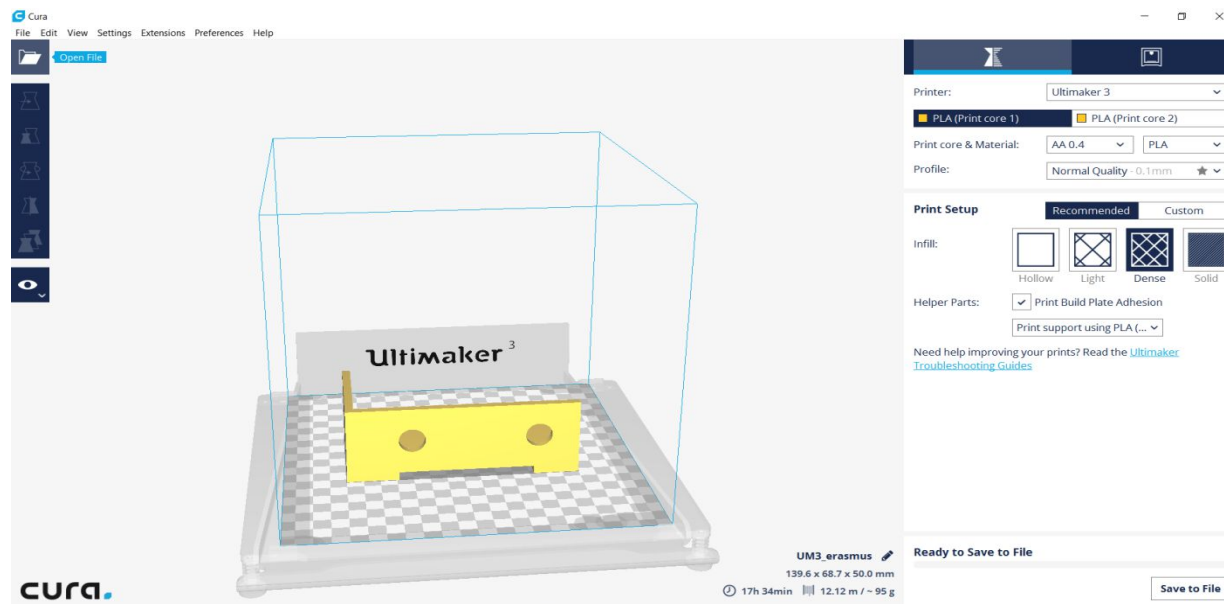
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Stampare 3D utilizzando software Cura

- **Software Cura per stampanti 3D Ultimaker**
- Apertura di un file STL. Il modello è posto al centro della piattaforma della costruzione. Viene tagliato immediatamente dopo l'importazione e vengono visualizzate le informazioni sul tempo di costruzione e l'utilizzo del filamento.



2016-1-RO01-KA202-024578

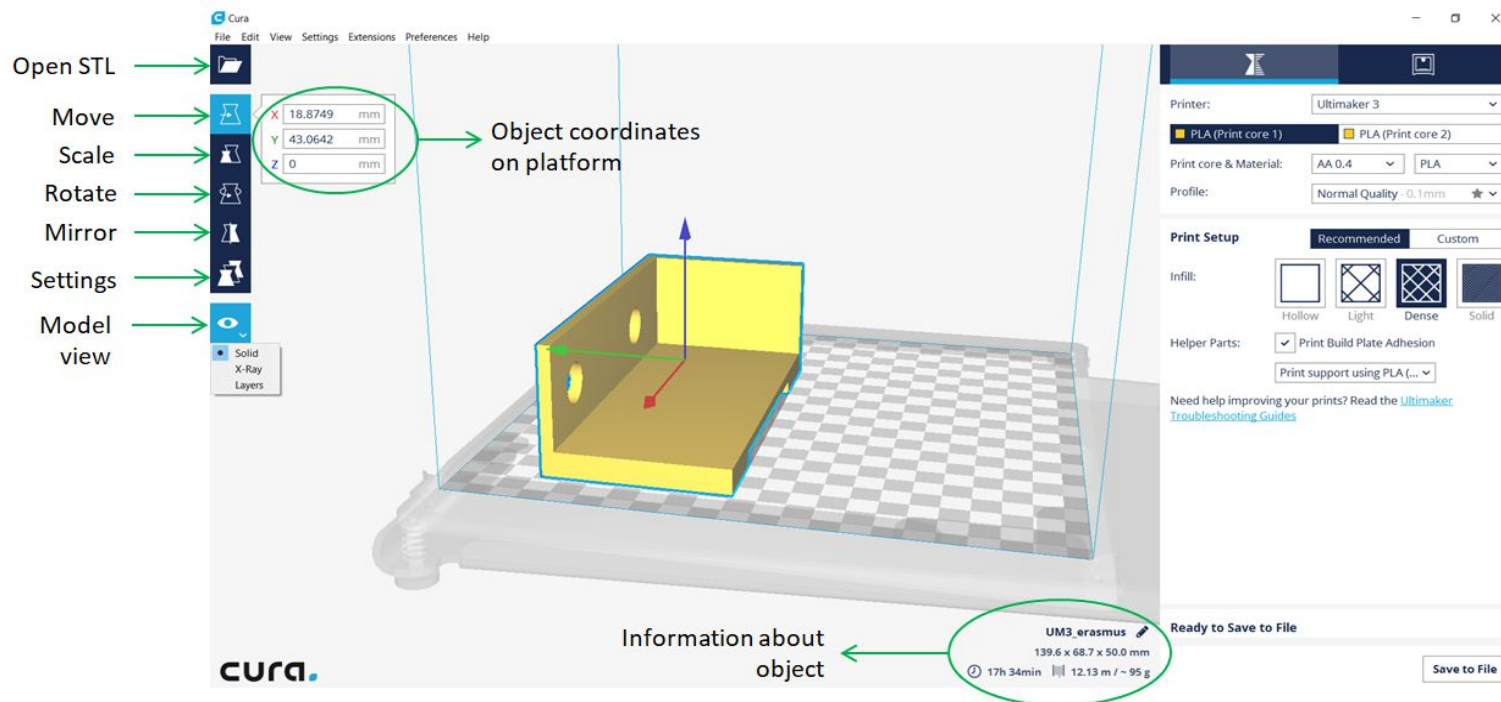
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Stampare 3D utilizzando software Cura

- L'oggetto può essere spostato sulla piattaforma usando MB1, può essere ruotato usando MB3 e ingrandito utilizzando MB2 (anche pan). Per queste azioni è possibile utilizzare anche i pulsanti.



2016-1-RO01-KA202-024578

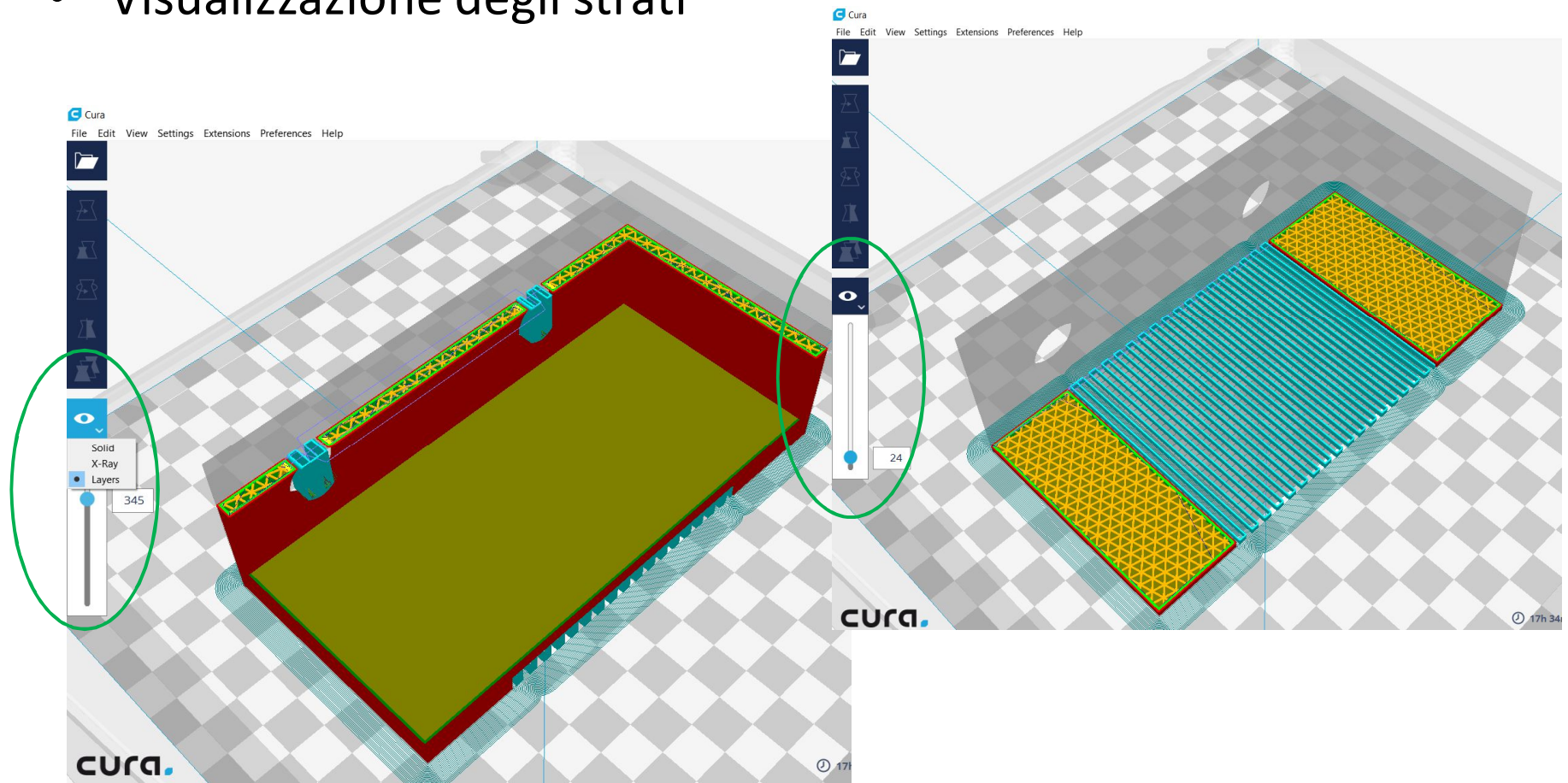
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Stampare 3D utilizzando software Cura

- Visualizzazione degli strati



2016-1-RO01-KA202-024578

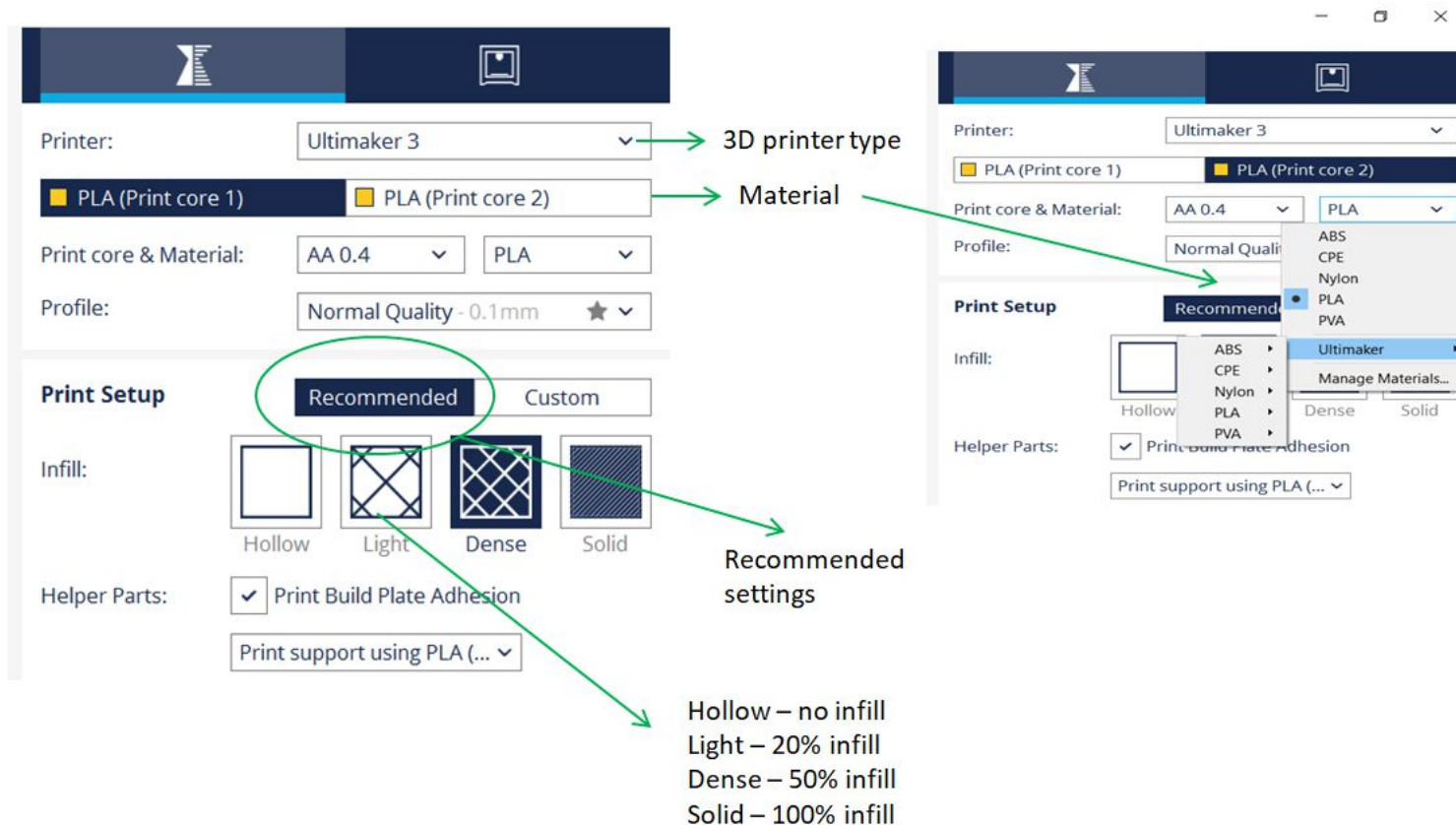
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Stampare 3D utilizzando software Cura

- Impostazione parametri di processo



2016-1-RO01-KA202-024578

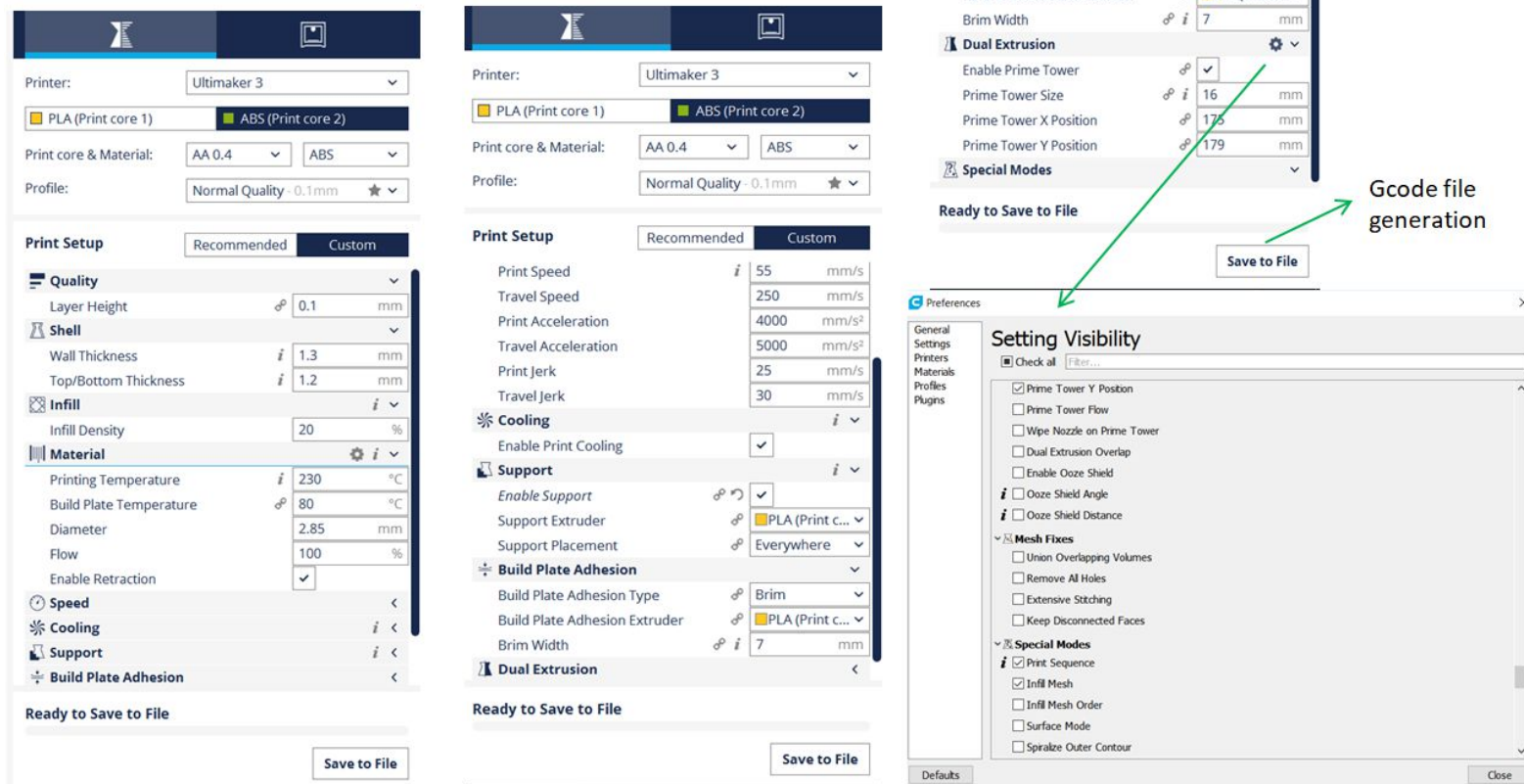
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Stampare 3D utilizzando software Cura

- Impostazioni personalizzate di stampante 3D



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Stampare 3D utilizzando software Cura

- Esempio di file Gcode

```
UM3_erasmus.gcode - Notepad
File Edit Format View Help
;START_OF_HEADER
;HEADER_VERSION:0.1
;FLAVOR:Griffin
;GENERATOR.NAME:Cura_SteamEngine
;GENERATOR.VERSION:2.3.1
;GENERATOR.BUILD_DATE:2016-11-04
;TARGET_MACHINE.NAME:Ultimaker 3
;EXTRUDER_TRAIN.0.INITIAL_TEMPERATURE:200
;EXTRUDER_TRAIN.0.MATERIAL.VOLUME_USED:77341
;EXTRUDER_TRAIN.0.MATERIAL.GUID:506c9f0d-e3aa-4bd4-b2d2-23e2
;EXTRUDER_TRAIN.0.NOZZLE.DIAMETER:0.4
;BUILD_PLATE.INITIAL_TEMPERATURE:80
;PRINT.TIME:63254
;PRINT.SIZE.MIN.X:0
;PRINT.SIZE.MIN.Y:0
;PRINT.SIZE.MIN.Z:0
;PRINT.SIZE.MAX.X:215
;PRINT.SIZE.MAX.Y:215
;PRINT.SIZE.MAX.Z:200
;END_OF_HEADER
;Generated with Cura_SteamEngine 2.3.1

T0
G92 E0

M109 S200
G0 F15000 X181 Y2.1 Z2
G280
G1 F1500 E-6.5
;LAYER_COUNT:498
;LAYER:0
M107
M204 S625
M205 X6
G1 Z4
G0 F4285.7 X45.502 Y63.2 Z2.27
M204 S500
```

```
Secure | https://www.youtube.com/watch?v=UJc91e1ISm/U
UM3_erasmus.gcode - Notepad
File Edit Format View Help
G1 X43.202 Y65.811 E13.57466
G1 X43.615 Y65.222 E13.58532
G1 X44.091 Y64.683 E13.59597
G1 X44.623 Y64.199 E13.60662
G1 X45.206 Y63.778 E13.61728
G1 X45.833 Y63.424 E13.62794
M204 S625
M205 X6
G0 F4285.7 X46.161 Y63.655
M204 S500
M205 X5
G1 F1200 X46.813 Y63.401 E13.63831
G1 X47.49 Y63.224 E13.64867
G1 X48.183 Y63.125 E13.65904
G1 X48.702 Y63.103 E13.66674
G1 X79.911 Y63.103 E14.12905
G1 X80.61 Y63.143 E14.13942
G1 X81.299 Y63.262 E14.14978
G1 X81.97 Y63.46 E14.16014
G1 X82.615 Y63.732 E14.17051
G1 X83.143 Y64.03 E14.17949
G1 X83.173 Y64.004 E14.18008
G1 X83.751 Y63.609 E14.19045
G1 X84.37 Y63.283 E14.20081
G1 X85.022 Y63.03 E14.21117
G1 X85.699 Y62.852 E14.22154
G1 X86.392 Y62.753 E14.23191
G1 X86.911 Y62.731 E14.23961
G1 X91.956 Y62.731 E14.31434
G1 X92.655 Y62.771 E14.32471
G1 X93.344 Y62.89 E14.33507
G1 X93.388 Y62.903 E14.33575
G1 X154.194 Y62.903 E15.23649
G1 X154.893 Y62.943 E15.24686
G1 X155.582 Y63.062 E15.25721
G1 X156.253 Y63.26 E15.26758
G1 X156.898 Y63.532 E15.27795
```

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Stampa 3D di un oggetto utilizzando Slic3r per stampanti RepRap

2016-1-RO01-KA202-024578

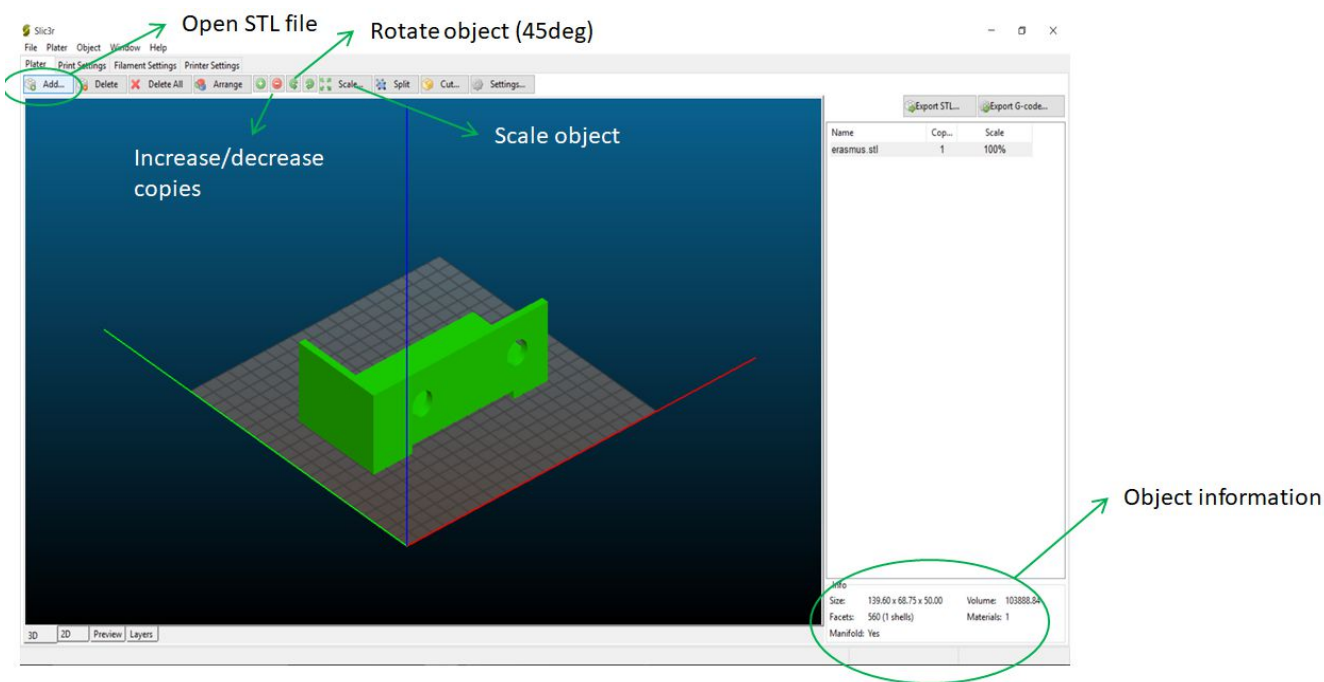
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Stampare 3D utilizzando software Slic3r

- **Software Slic3r per stampanti 3D RepRap**
- Apri (Open) il file STL utilizzando Add option
- Visualizza manipolazione: MB1-ruotare, MB2-zoom and pan, MB3-pan



2016-1-RO01-KA202-024578

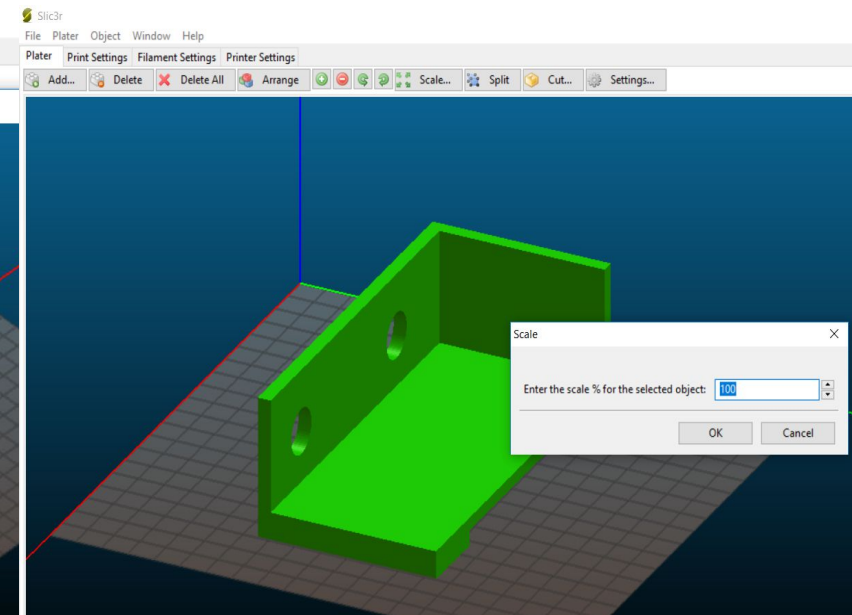
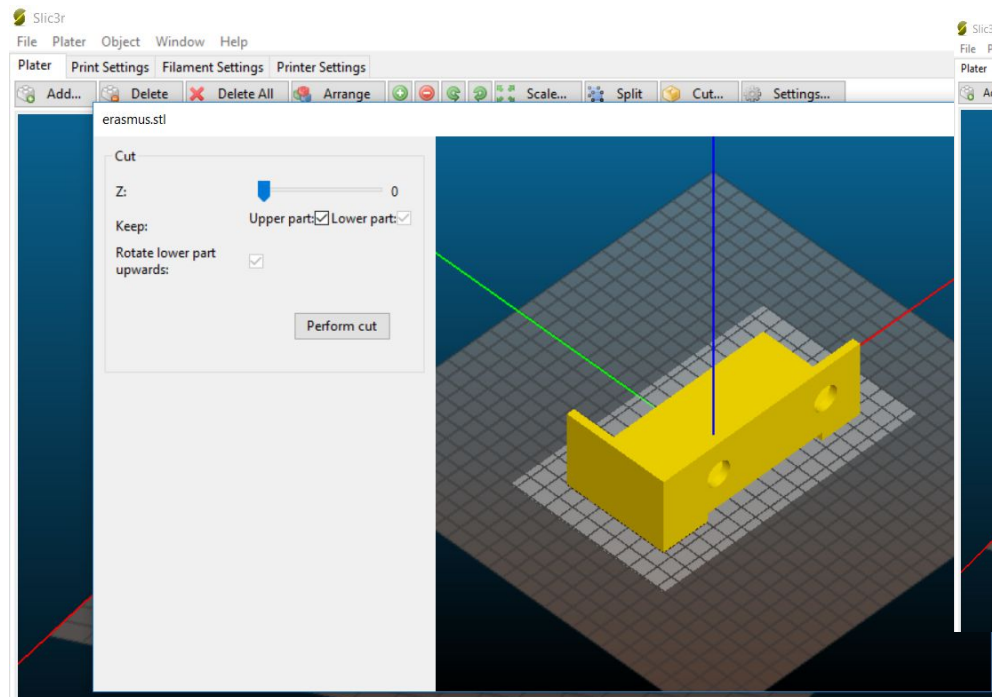
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Stampare 3D utilizzando software Slic3r

- Tagliare l'oggetto in Slic3r
- Scala oggetto (uniformemente) in Slic3r



2016-1-RO01-KA202-024578

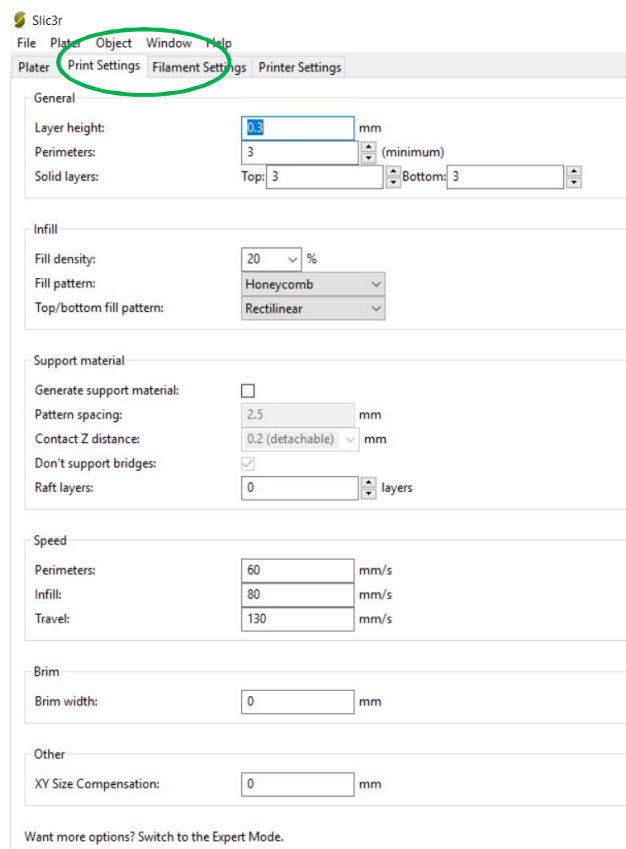
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Stampare 3D utilizzando software Slic3r

Impostazioni di stampa



Slic3r
File Plater Object Window Help
Plater **Print Settings** Filament Settings Printer Settings

General

Layer height: 0.2 mm
Perimeters: 3 (minimum)
Solid layers: Top: 3 Bottom: 3

Infill

Fill density: 20 %
Fill pattern: Honeycomb
Top/bottom fill pattern: Rectilinear

Support material

Generate support material: ☐
Pattern spacing: 2.5 mm
Contact Z distance: 0.2 (detachable) mm
Don't support bridges: ☒
Raft layers: 0 layers

Speed

Perimeters: 60 mm/s
Infill: 80 mm/s
Travel: 130 mm/s

Brim

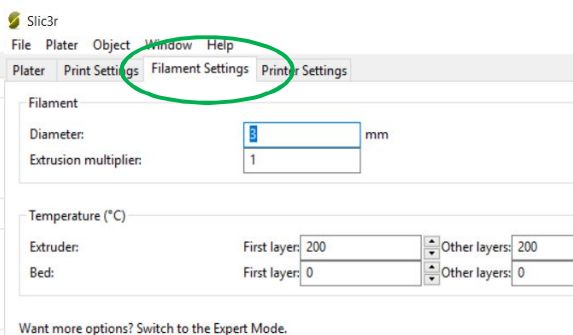
Brim width: 0 mm

Other

XY Size Compensation: 0 mm

Want more options? Switch to the Expert Mode.

Impostazioni filamento



Slic3r
File Plater Object Window Help
Plater Print Settings **Filament Settings** Printer Settings

Filament

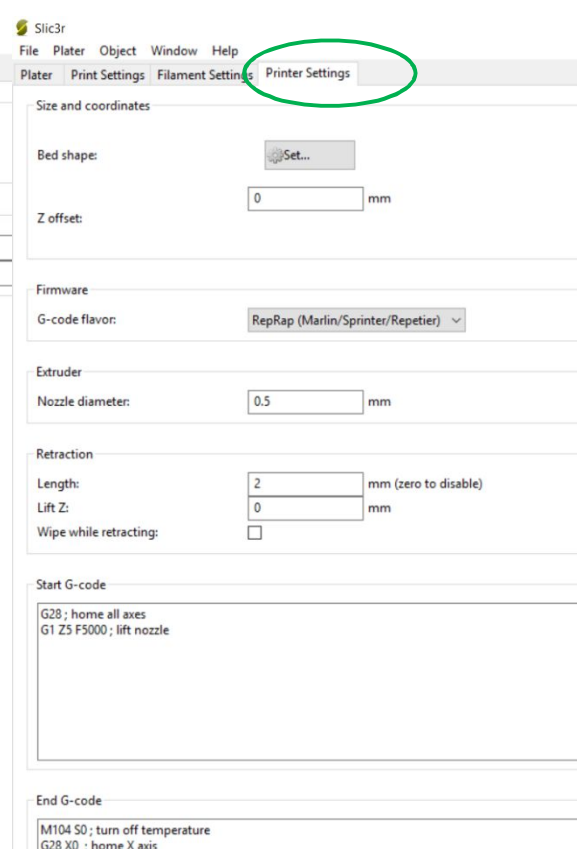
Diameter: 1.75 mm
Extrusion multiplier: 1

Temperature (°C)

Extruder: First layer: 200 Other layers: 200
Bed: First layer: 0 Other layers: 0

Want more options? Switch to the Expert Mode.

Impostazioni stampanti



Slic3r
File Plater Object Window Help
Plater Print Settings Filament Settings **Printer Settings**

Size and coordinates

Bed shape: Set...
Z offset: 0 mm

Firmware

G-code flavor: RepRap (Marlin/Sprinter/Repetier)

Extruder

Nozzle diameter: 0.5 mm

Retraction

Length: 2 mm (zero to disable)
Lift Z: 0 mm
Wipe while retracting: ☐

Start G-code

G28 ; home all axes
G1 Z5 F5000 ; lift nozzle

End G-code

M104 S0 ; turn off temperature
G28 X0 ; home X axis

2016-1-RO01-KA202-024578

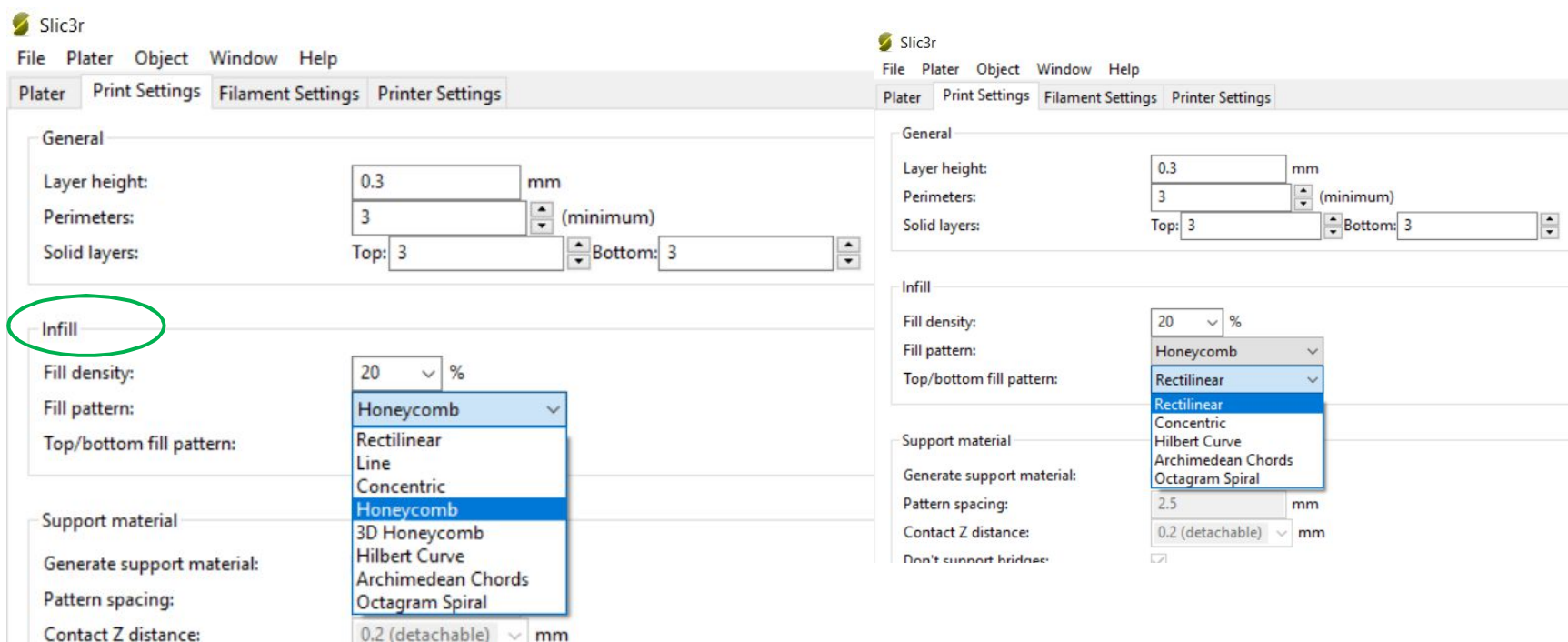
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Stampare 3D utilizzando software Slic3r

- Impostazioni di infiltrazione: densità di riempimento, modello di riempimento, modello di riempimento superiore / inferiore



2016-1-RO01-KA202-024578

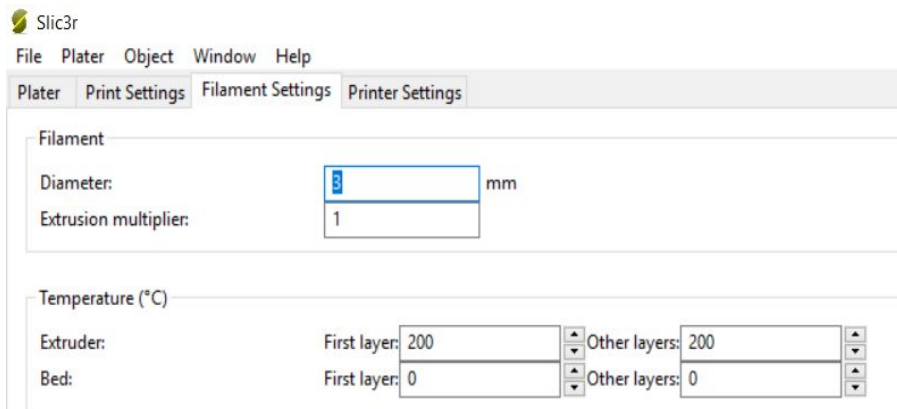
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



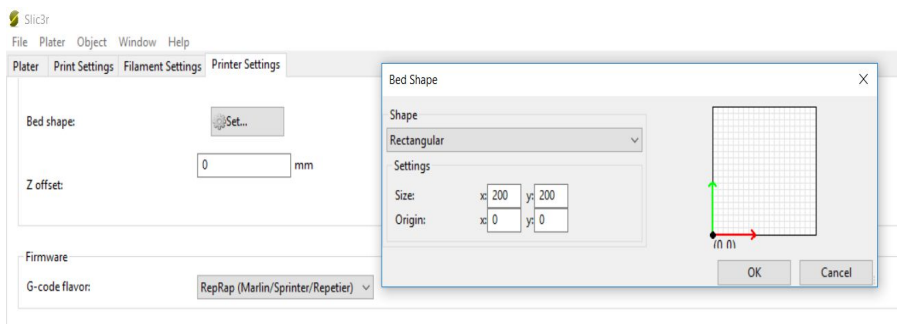
Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Stampare 3D utilizzando software Slic3r

- Impostazioni del diametro del filamento, di solito 1,75 mm o 3 mm.



- Impostazioni della forma e delle dimensioni della base.



2016-1-RO01-KA202-024578

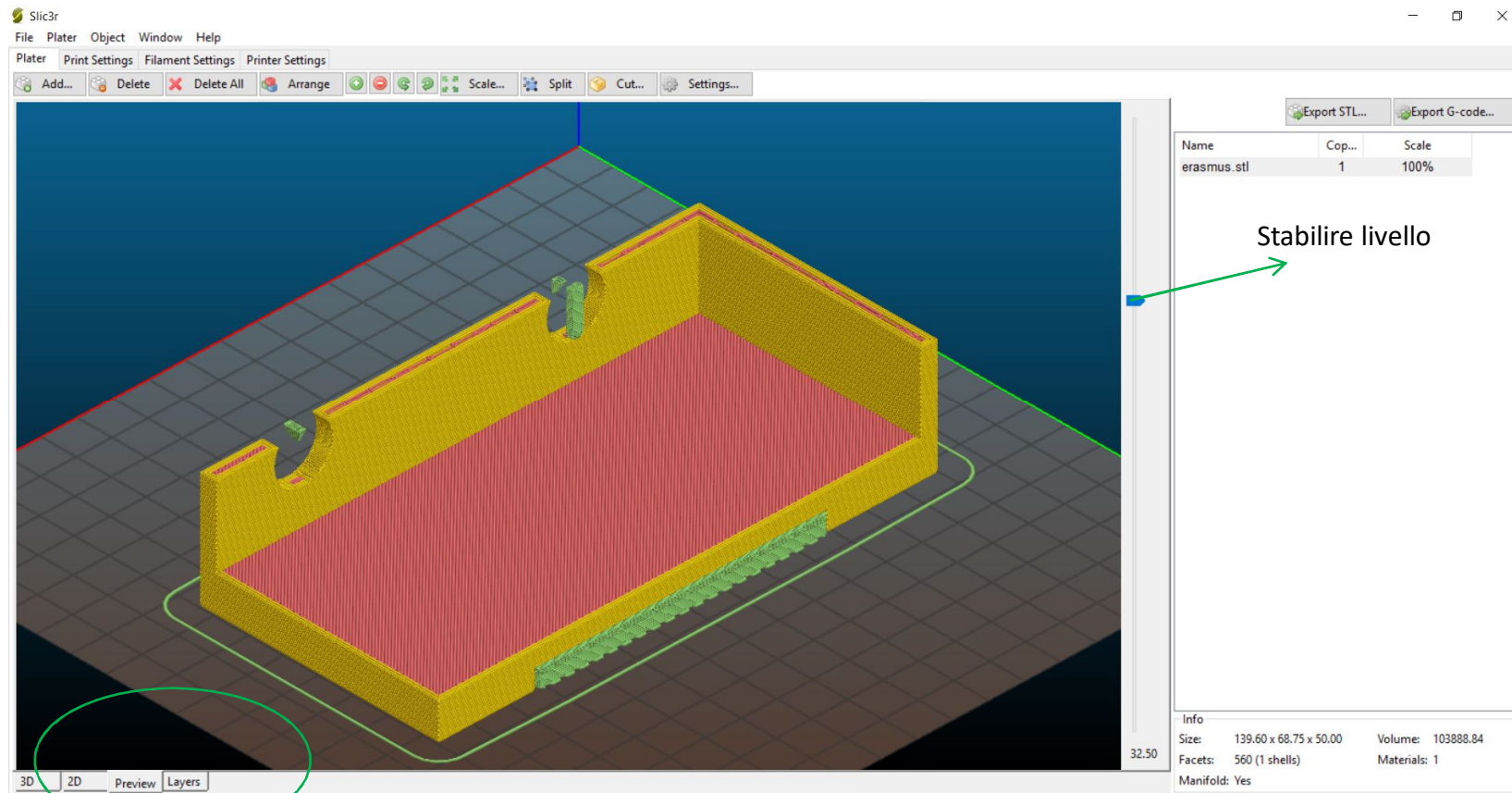
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Stampare 3D utilizzando software Slic3r

- Visualizzazione dei livelli



2016-1-RO01-KA202-024578

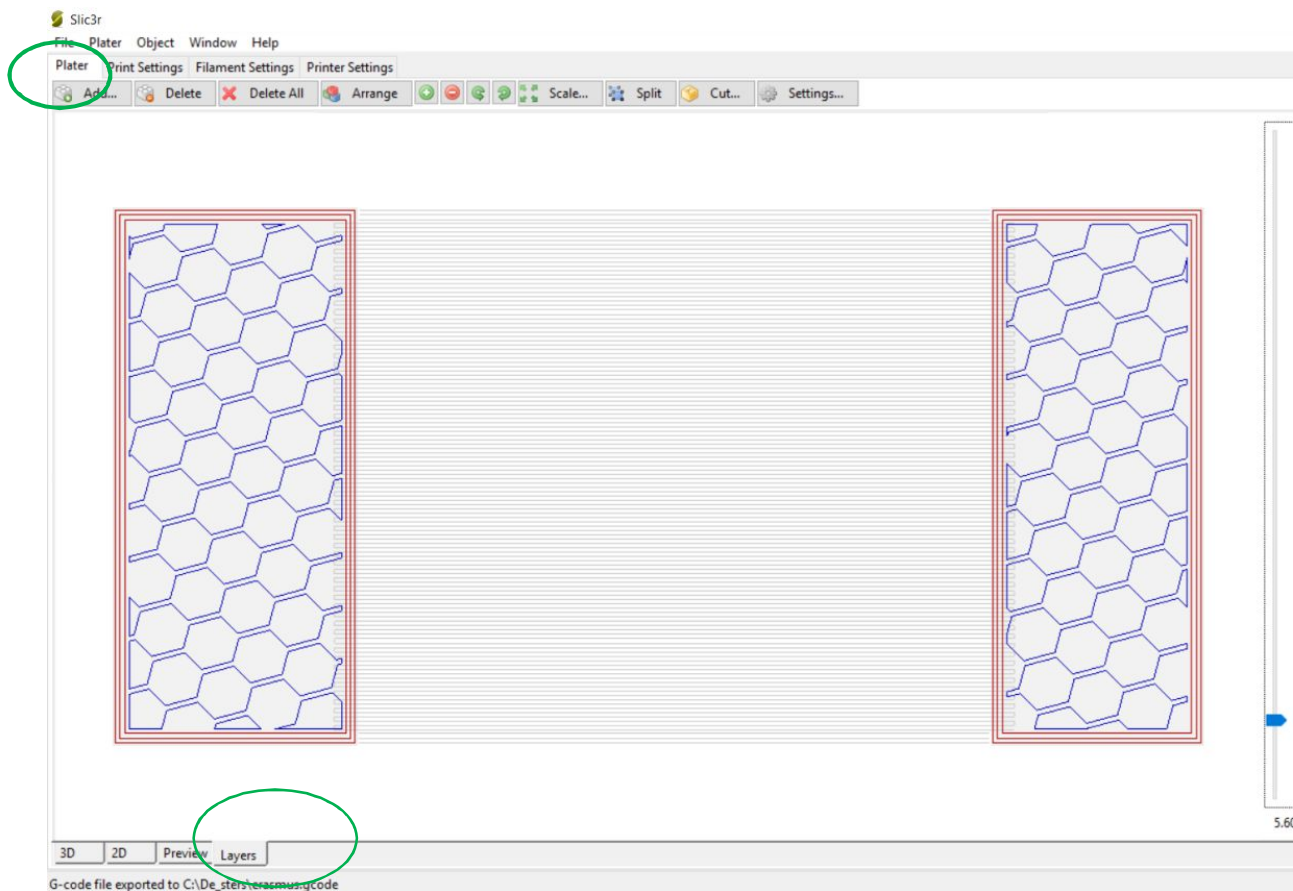
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Stampare 3D utilizzando software Slic3r

- Visualizzazione dei livelli



2016-1-RO01-KA202-024578

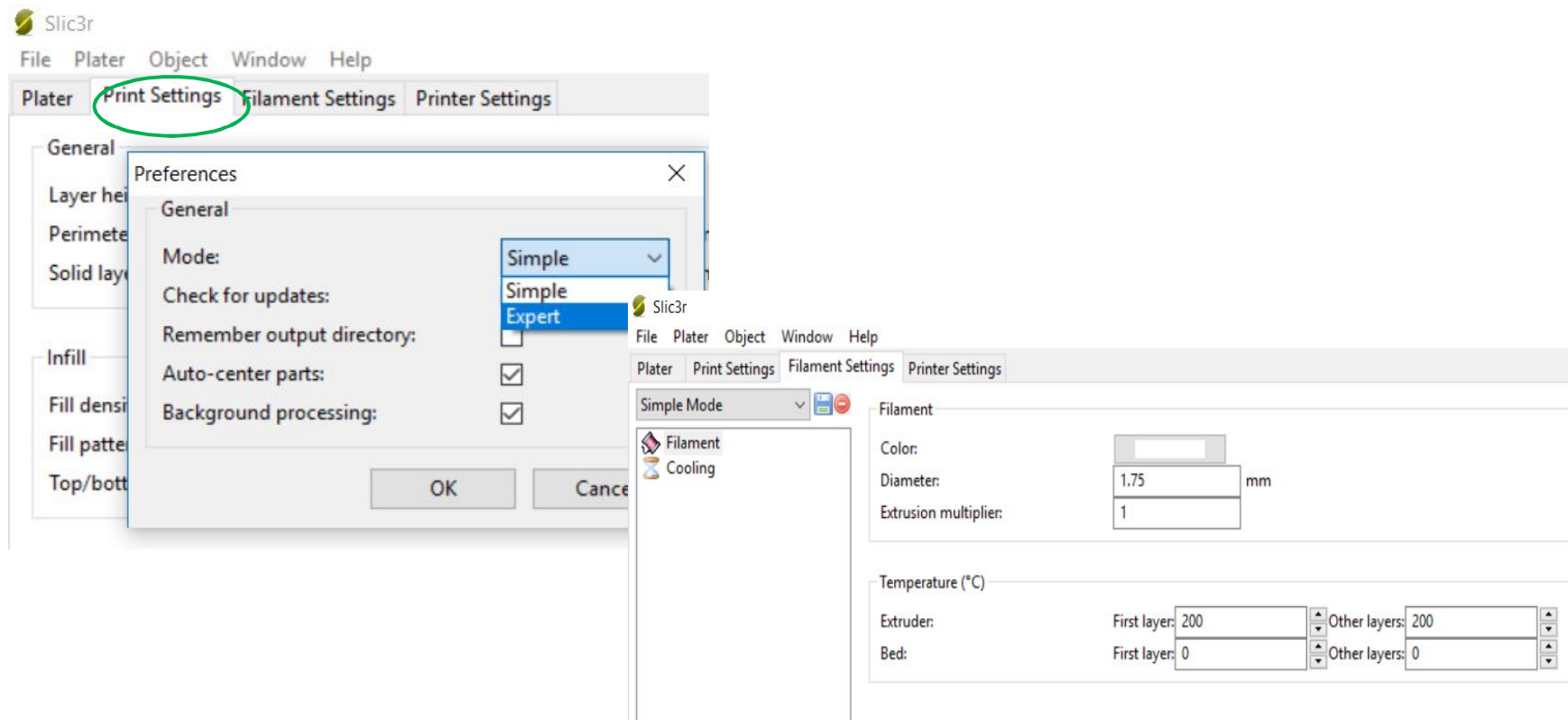
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Stampare 3D utilizzando software Slic3r

- Altre opzioni sono disponibili in modalità Expert a cui è possibile accedere dal menu File.



2016-1-RO01-KA202-024578

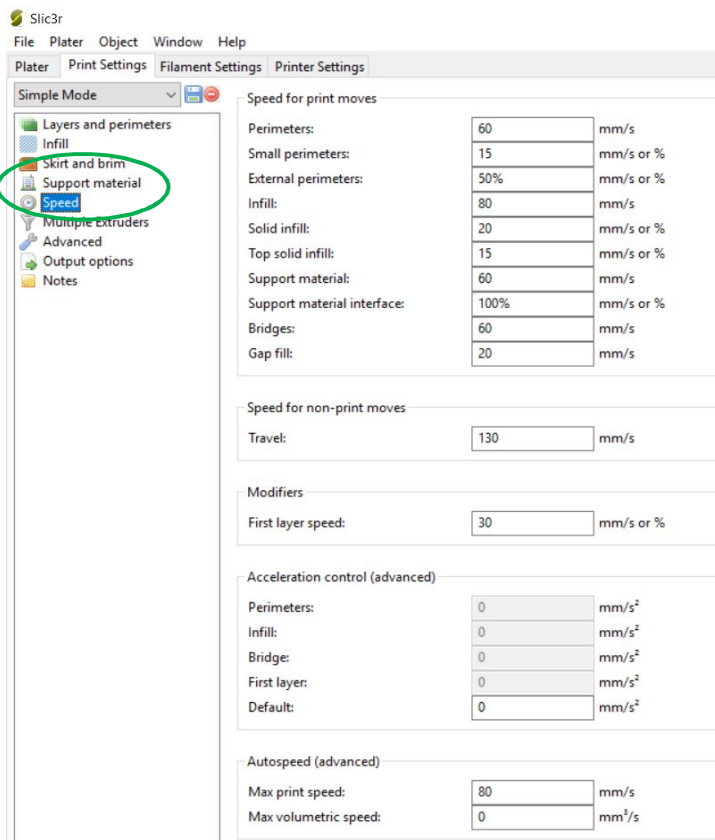
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



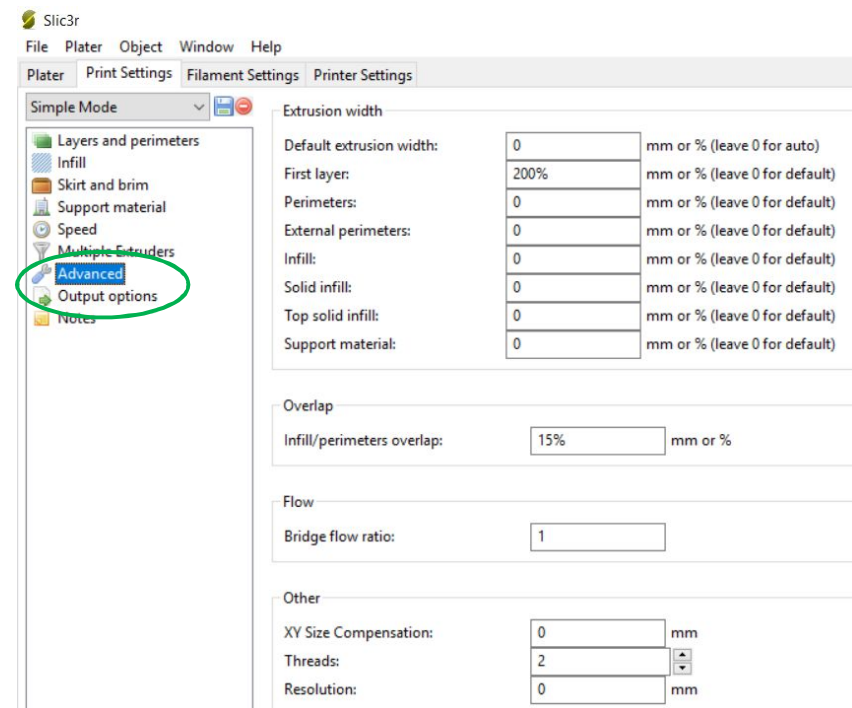
Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Stampare 3D utilizzando software Slic3r

- Impostazioni velocità



Impostazioni avanzate



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Stampa 3D di un oggetto utilizzando ReplicatorG

2016-1-RO01-KA202-024578

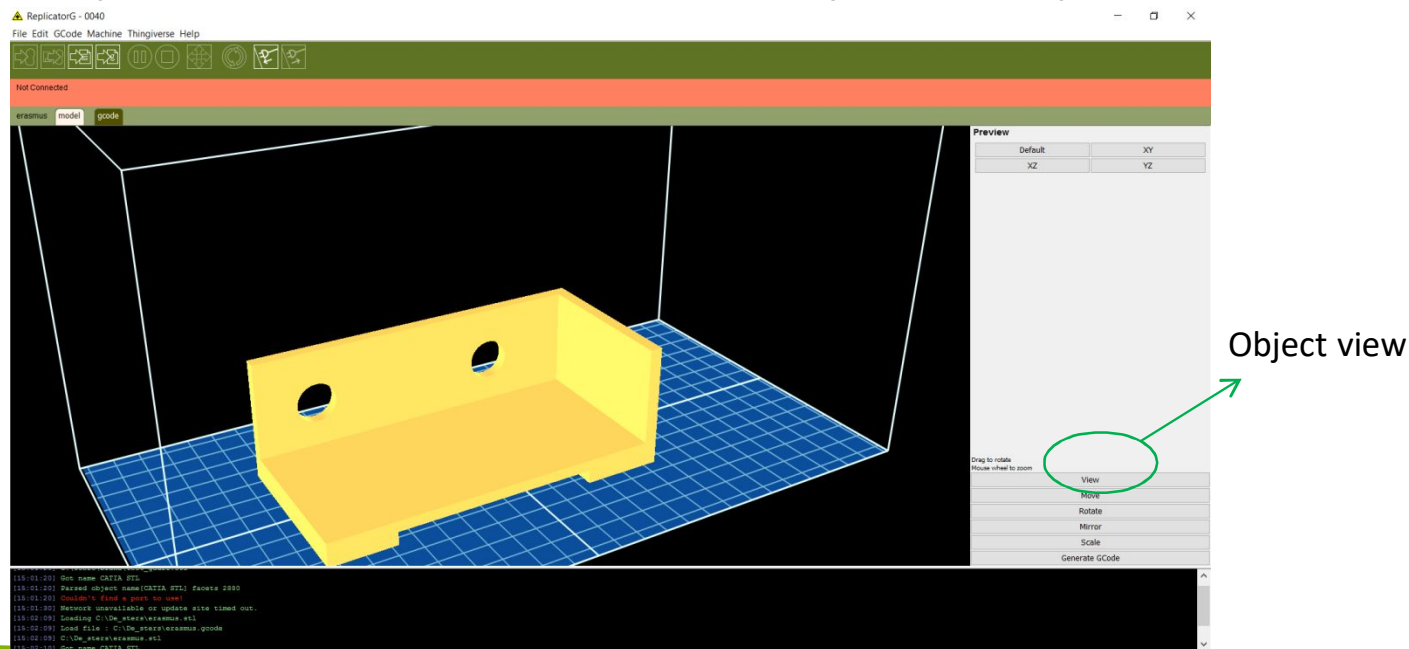
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Stampare 3D utilizzando software ReplicatorG

- **ReplicatorG per le stampanti 3D RepRap, Replicator Makerbot, Thing-O-Matic**
- Dovrebbe essere eseguito come amministratore e richiede Python
- Aprire il file STL utilizzando l'opzione Open dal File menu



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

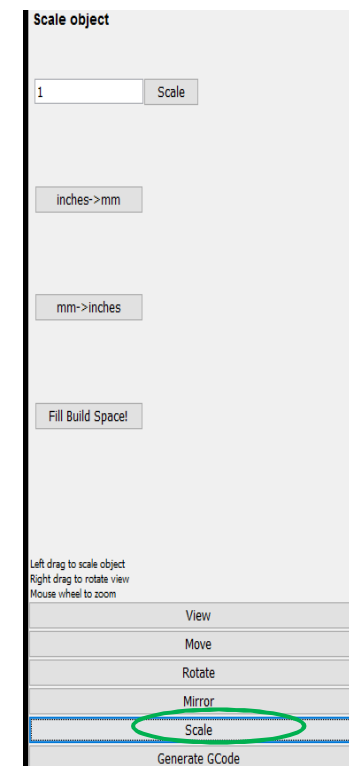
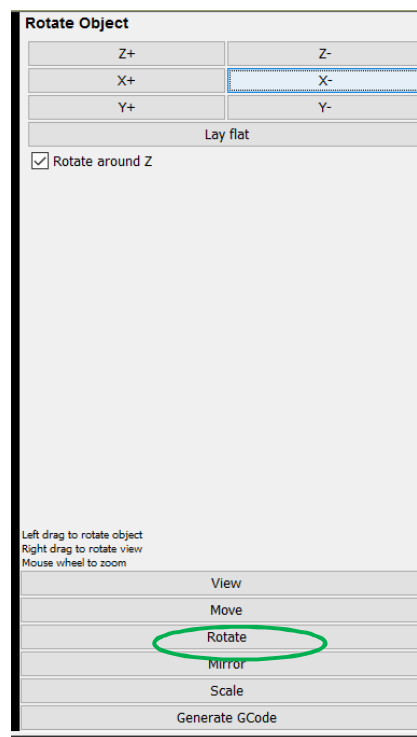
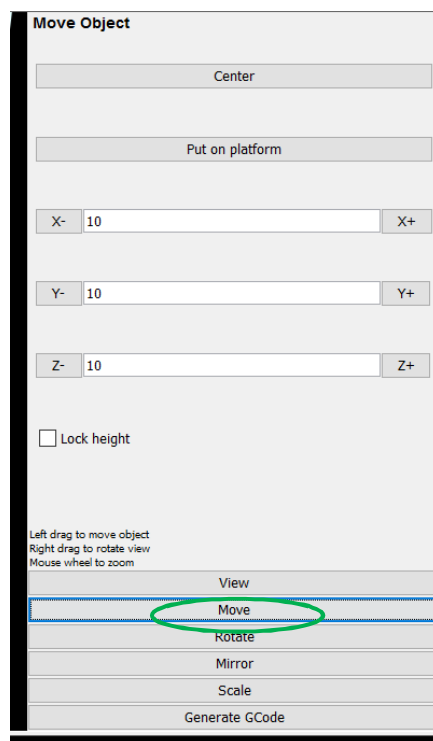
Stampare 3D utilizzando software ReplicatorG

- L'oggetto può essere spostato, ruotato, specchiato (la parte è orientata nello specchio riflesso in x, y o z) o scalata.

Muovi oggetto sulla piattaforma

Ruota

Scala



2016-1-RO01-KA202-024578

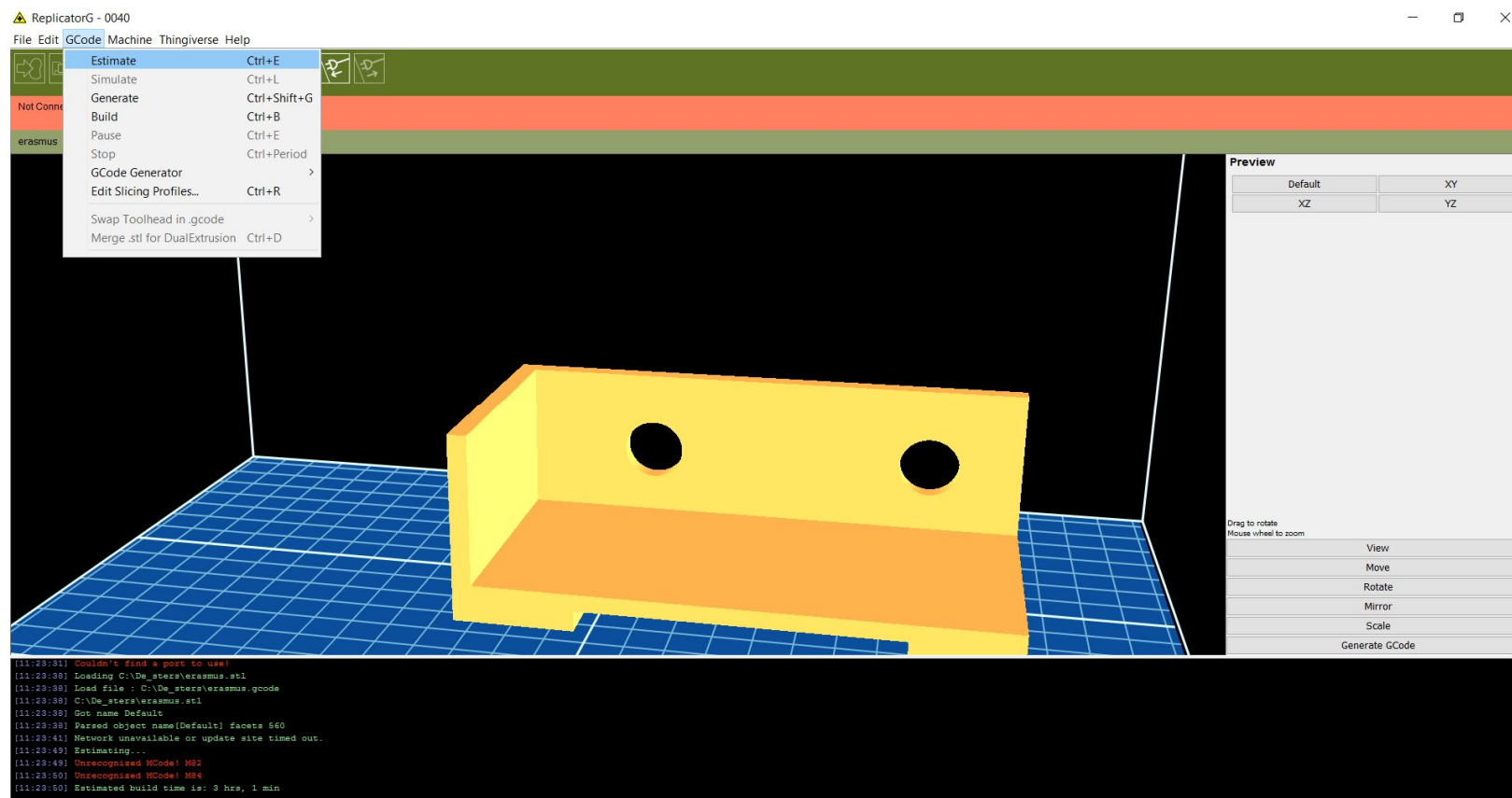
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Stampare 3D utilizzando software ReplicatorG

- Accesso all'opzione "estimate print time" (stima durata della stampa): 3h 1min



2016-1-RO01-KA202-024578

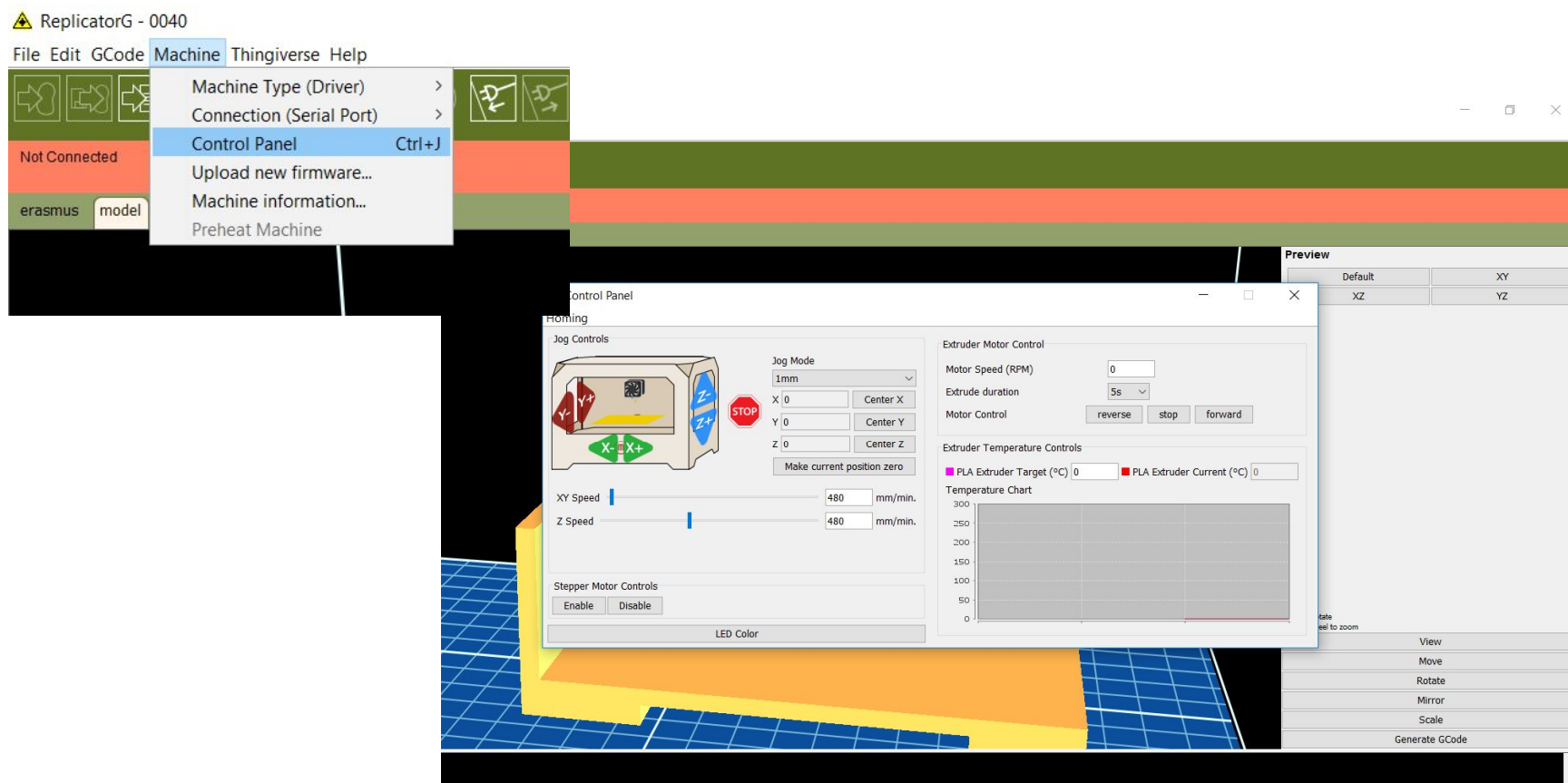
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Stampare 3D utilizzando software ReplicatorG

- Pannello di controllo stampante 3D



2016-1-RO01-KA202-024578

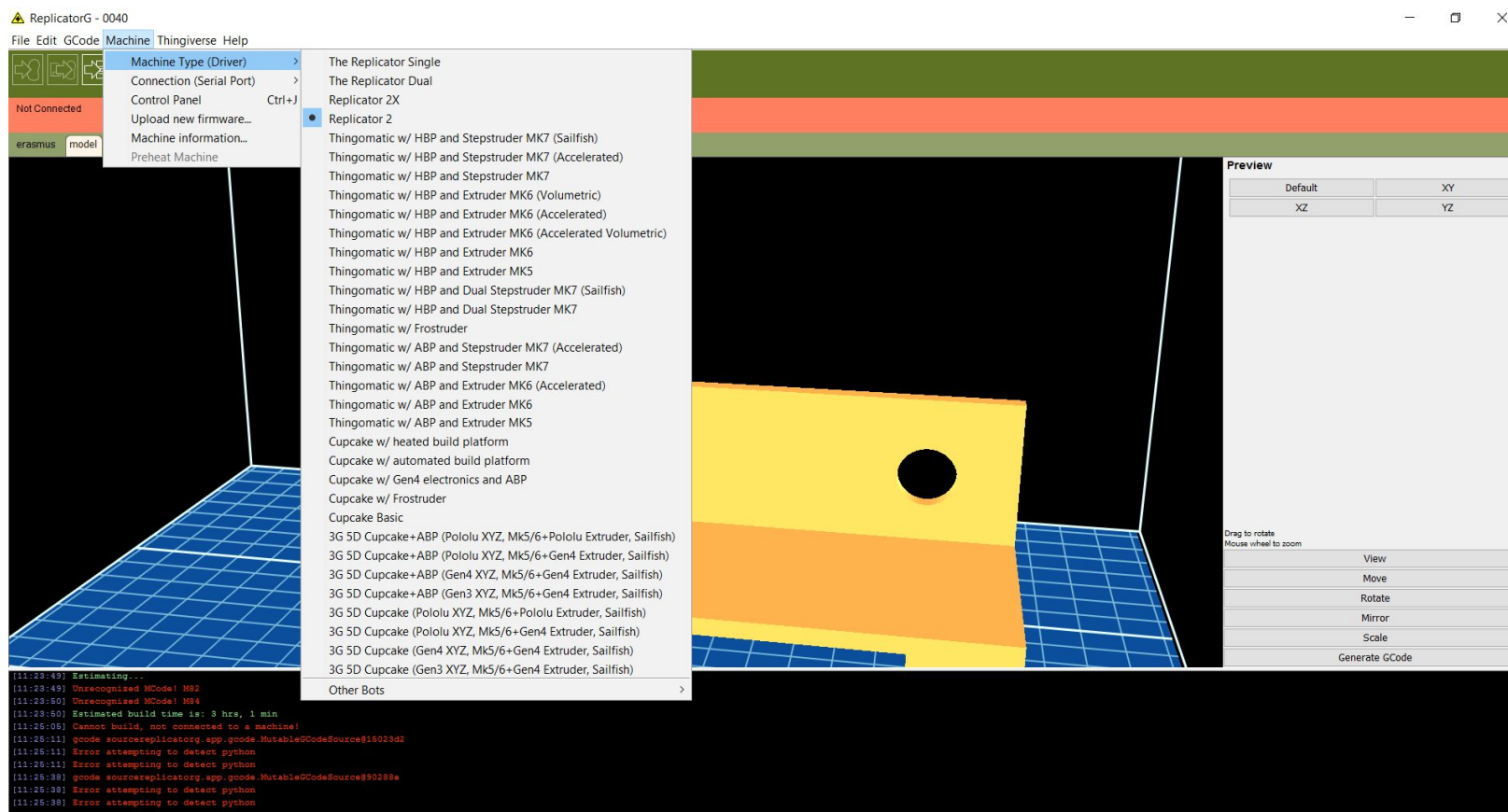
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Stampare 3D utilizzando software ReplicatorG

- Lista dei driver delle stampanti 3D in ReplicatorG



2016-1-RO01-KA202-024578

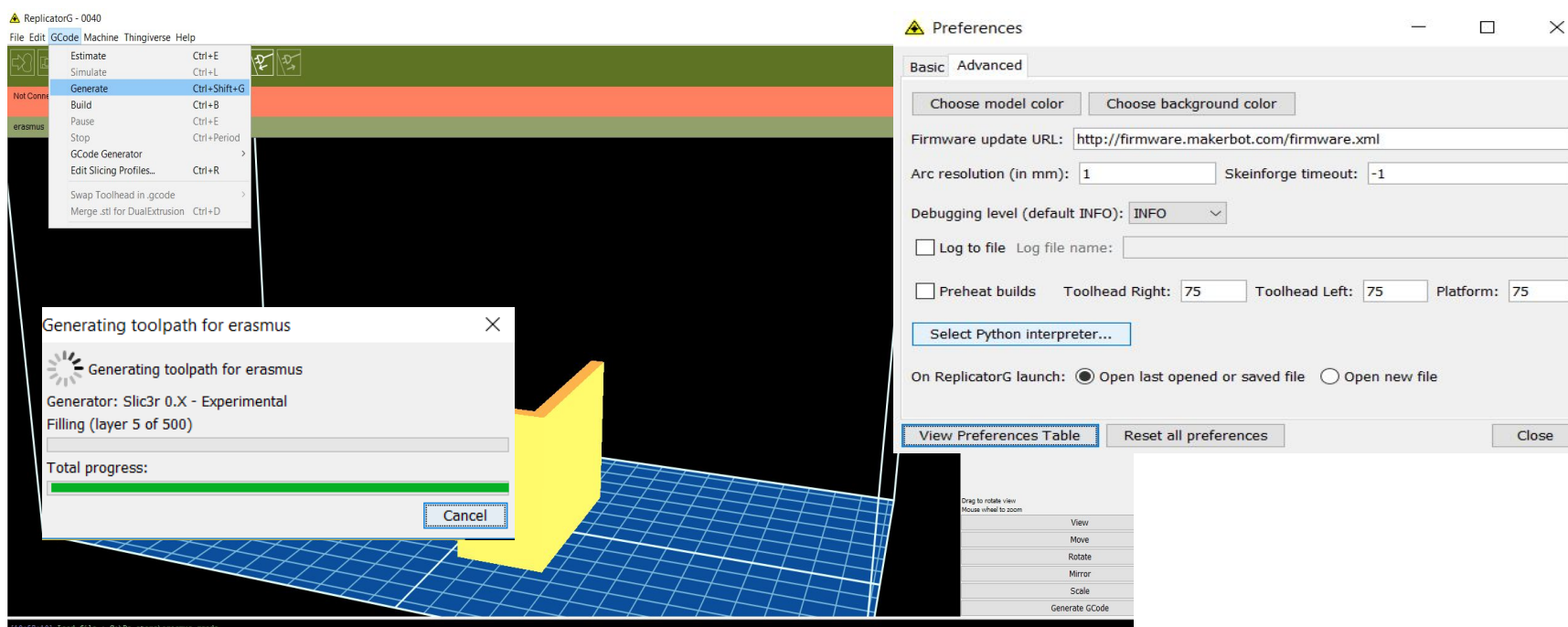
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Stampare 3D utilizzando software ReplicatorG

- Percorso generazione Gcode-> Genera; In Preferenze impostare il percorso a “interprete Python”
- È richiesto un software di taglio come **Skeinforge** o **Slic3r**.



2016-1-RO01-KA202-024578

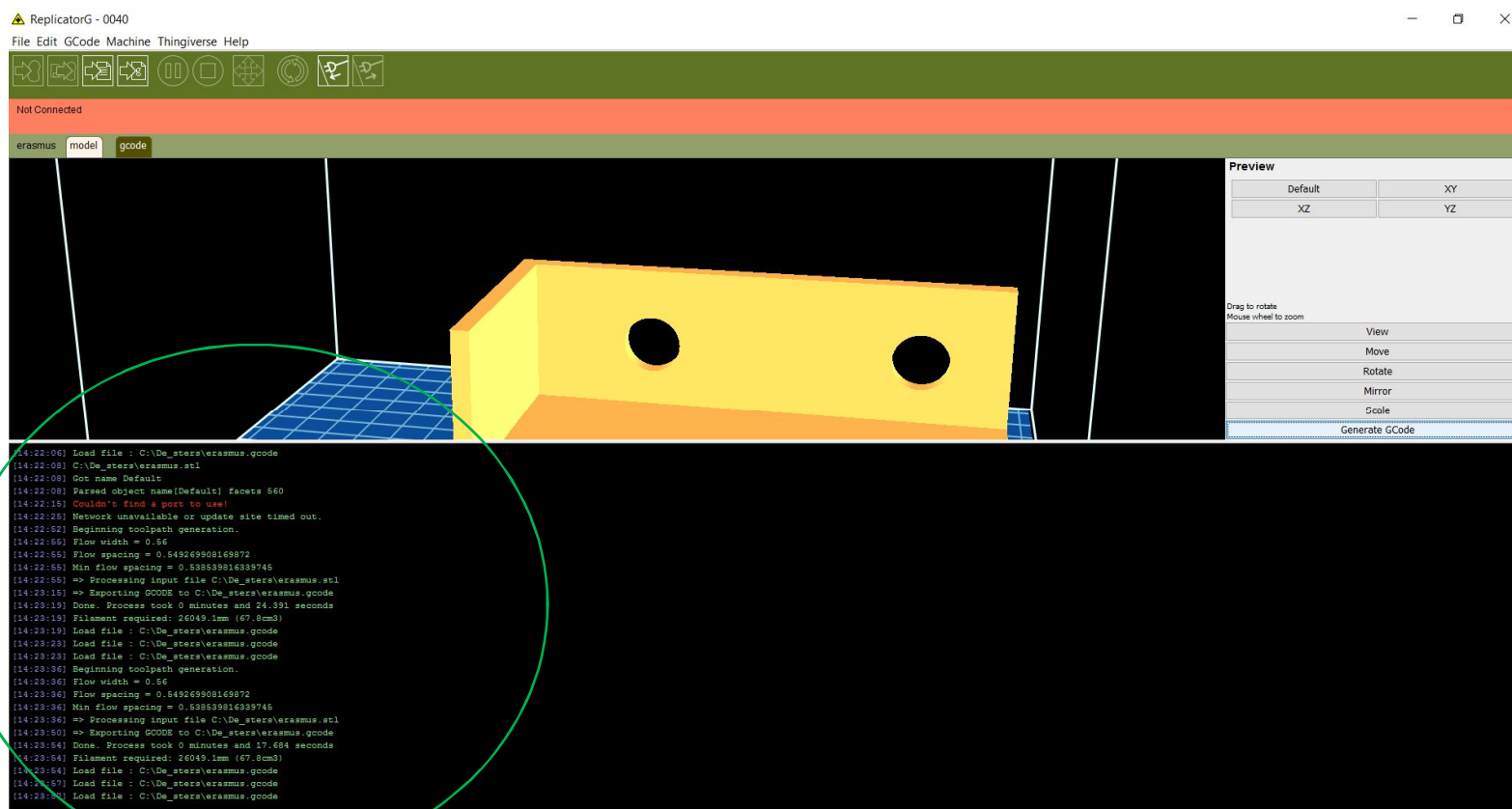
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Stampare 3D utilizzando software ReplicatorG

- Risultati taglio



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Stampare 3D utilizzando software ReplicatorG

- Esempi di generazione Gcode



The screenshot shows the ReplicatorG software interface. At the top, a status bar indicates "Not Connected - ReplicatorG - 0040". Below this is a menu bar with "File", "Edit", "GCode", "Machine", "Thingiverse", and "Help". A toolbar with various icons is visible. The main window displays the G-code for a model named "erasmus". The code includes parameters for layer height, perimeter speed, and other printing settings. It also shows the process of loading the G-code file and the resulting object name "Default" with 560 facets.

```
Not Connected - ReplicatorG - 0040
File Edit GCode Machine Thingiverse Help

Not Connected
Cupcake Basic Not Connected

erasmus model gcode
generated by Slic3r 0.7.1 on 2017-04-15 at 14:23:50

; layer_height = 0.1
; perimeters = 3
; solid_layers = 3
; fill_density = 0.4
; nozzle_diameter = 0.4
; filament_diameter = 1.02
; extrusion_multiplier = 1
; perimeter_speed = 30
; infill_speed = 80
; travel_speed = 130
; extrusion_width_ratio = 0
; scale = 1
; single wall width = 0.56mm

M150 S100 ; set bed temperature
M104 S220 ; set temperature
(**** start.gcode for The Replicator, single head ****)
M103 (RW off)
M73 P0 (enable build progress)
G21 (set units to mm)
G90 (set positioning to absolute)
(**** begin homing ****)
G152 X Y F2500 (home XY axes maximum)
G161 Z F1200 (home Z axis minimum)
G92 Z-5 (set Z to -5)
G1 Z0.0 (move Z to "0")
G161 Z F100 (home Z axis minimum)
M132 X Y Z A B (Recall stored home offsets for XYZAB axis)
(**** end homing ****)
G1 X-110.5 Y-74 Z150 F3300.0 (move to waiting position)

[14:23:54] Done. Process took 0 minutes and 17.684 seconds
[14:23:54] Filament required: 26049.1mm (67.8cm3)
[14:23:54] Load file : C:\De_sters\erasmus.gcode
[14:23:57] Load file : C:\De_sters\erasmus.gcode
[14:23:57] Load file : C:\De_sters\erasmus.gcode
[14:25:36] Cannot build, not connected to a machine!
[14:25:53] Loading simulator.
[14:25:53] Loading driver: replicatorg.drivers.gen3.Sanguino3GDriver
[14:25:53] Couldn't find a port to use!
[14:27:25] gcode source:replicatorg.app.gcode.MovableGCodeSource$20463e
[14:27:28] Load file : C:\De_sters\erasmus.gcode
[14:27:28] Loading C:\De_sters\erasmus.gcode
[14:27:28] Load file : C:\De_sters\erasmus.gcode
[14:27:29] C:\De_sters\erasmus.stl
[14:27:29] Got name Default
[14:27:29] Parsed object name[Default] facets 560
```

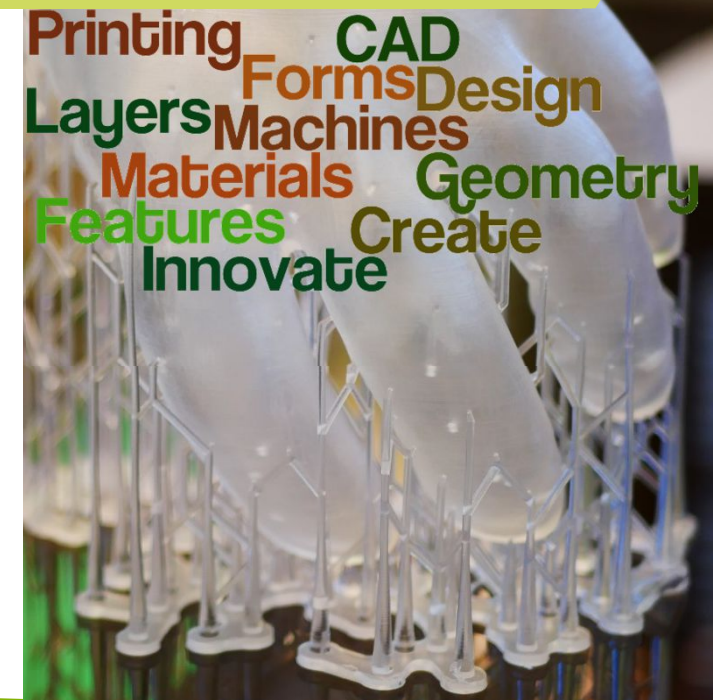
2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

3DP e imprenditorialità



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Obiettivi e risultati d'apprendimento

Obiettivo del Modulo:

Ispirare e aiutare gli studenti ad avviare un'attività basata sulla stampa 3D.

Numero di ore:

3 ore

Risultati d'apprendimento:

- Conoscenza delle opportunità offerte all'imprenditoria dalla stampa 3D
- Comprendere i requisiti di un business di stampa 3D

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Struttura delle lezioni

- Esempi di attività 3D e start-up
- Fonti di finanziamento
- Capacità necessarie per un'impresa basata su 3DP
- Opportunità per i liberi professionisti

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Esempi di attività 3DP e start-up

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Attività 3DP e start-up

La stampa 3D offre un'enorme opportunità di investimento, con sempre più imprenditori e potenziali clienti interessati alle possibilità che offre.



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Servizi di stampa 3D

Aziende che stampano
oggetti per conto tuo

Esempi:

- Shapeways
- Hub di 3D
- i.materialise
- Sculpteo
- iMakr
- MakeXYZ
- Ponoko



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



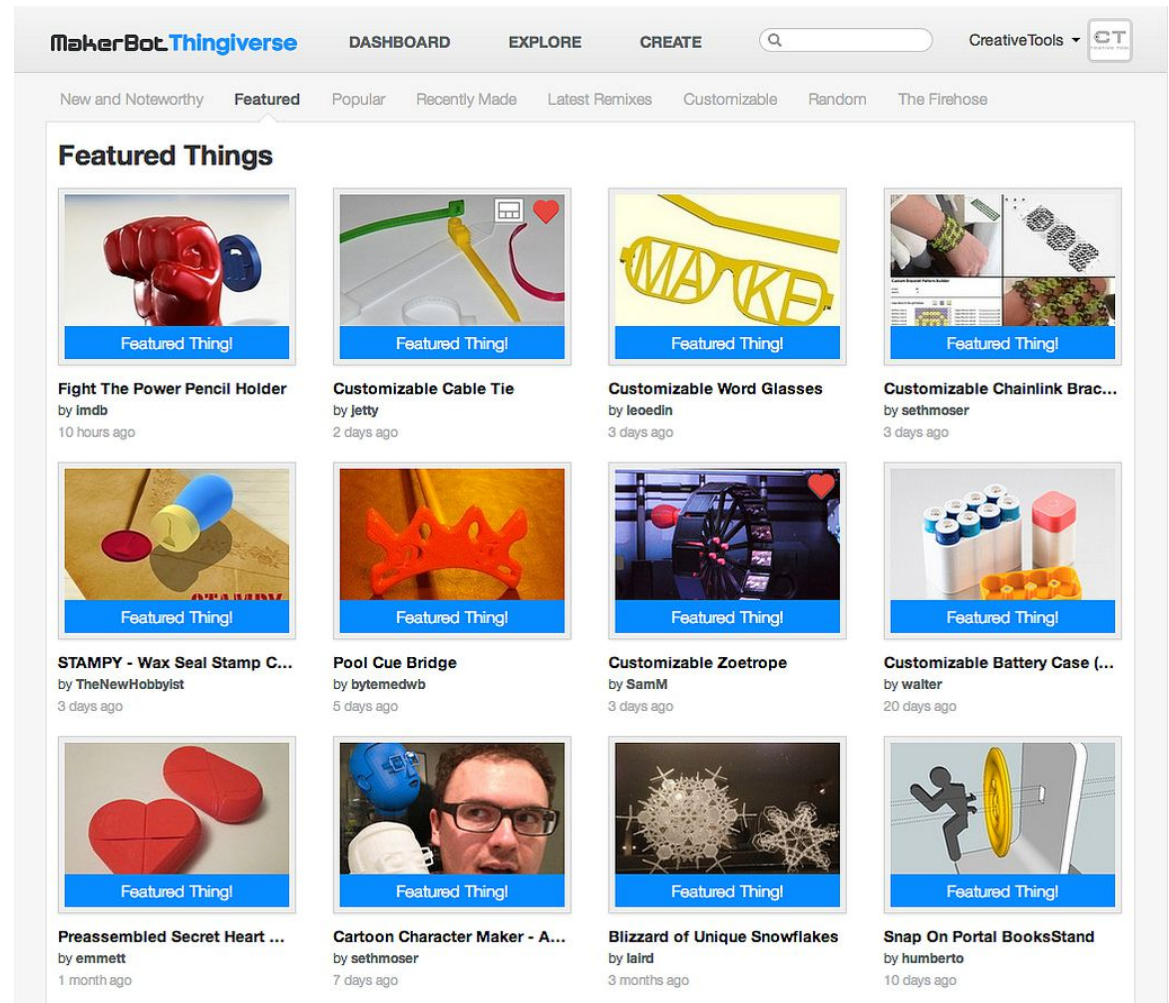
Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Repository di stampa 3DP

Piattaforme che offrono modelli di stampa 3D

Esempi:

- Thingiverse
- GrabCAD
- Sketchfab
- YouMagine
- Cults3D
- Libreria Zortrax



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Hub di stampa 3DP

Reti di stampanti 3D.

Esempi:

- 3DHubs
- MakeXYZ
- Fiverr

The screenshot shows the profile of 'LUDOR ENGINEERING' on the 3DHubs platform. The header includes the 3D HUBS logo, navigation links for '3D Print', 'CNC', and 'Resources', and user options for 'My orders', a 'DC' dropdown, and a 'Start a 3D Print' button with a '20' discount. The main banner features the Ludor Engineering logo (a red and black diamond shape) and the text 'LUDOR ENGINEERING'. Below the banner, it says 'Ludor Engineering's Hub', 'Romania > Valea Adanca, Iasi (Iasi area)', a 5-star rating, and a '(1)' review count. There are buttons for 'Edit hub' and 'Get a quote from this Hub'. The profile is divided into sections: 'Badges' (showing a '25% discount' badge), 'Specialties' (with buttons for 'Prototyping' and 'Engineering'), and 'About' (describing the company as an engineering & design company offering complete engineering services for product development, from concept to mass production. Supplied services include 3D/2D CAD design, 3D modeling, Reverse Engineering, Rapid Prototyping, 3D printing, etc.). Four images of 3D printed parts are displayed in a grid: a white bracket-like part, a grey multi-chambered part, a blue ring of star-shaped caps, and a blue small robot-like figure next to a coin for scale.

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Altre idee di business 3DP

- Formazione di 3DP
- Produzione di stampanti 3D
- Prototipazione come servizio
- Moda stampata 3D
- Parti e prodotti stampati 3D
- Alimenti stampati 3D
- Creazione di modelli 3DP



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



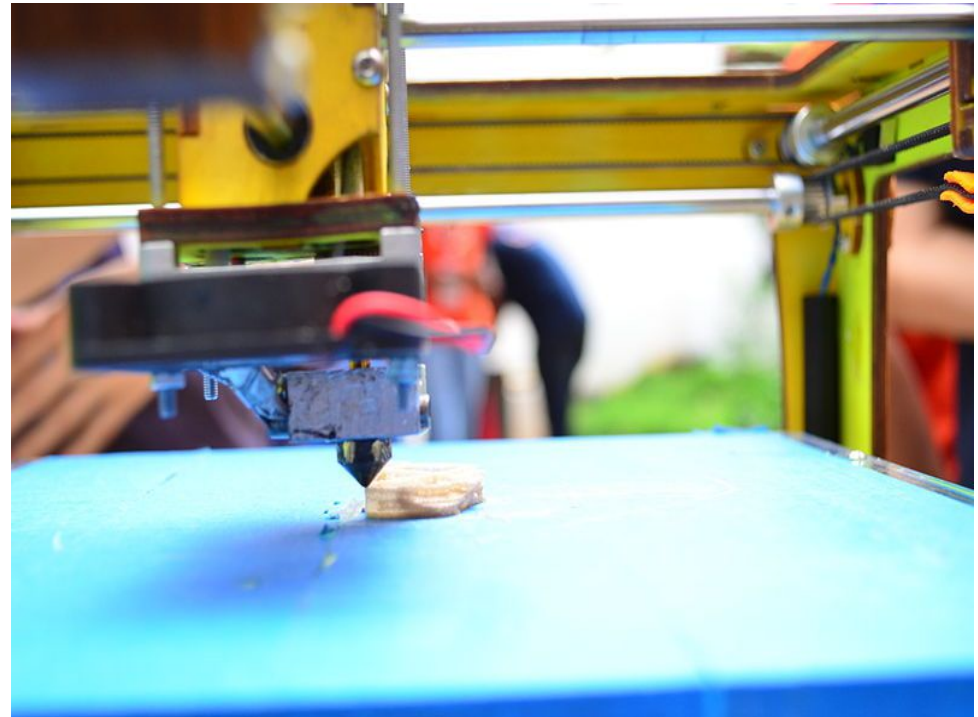
Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Produzione di stampanti 3D

- Design e produzione stampanti 3D
- Sorgenti e parti di stampa in 3D, assemblaggio, calibrazione e vendita di stampanti 3D

Esempi:

- Makerbot, Formlabs (USA)
- BQ, BCN3D (Spain)
- WASP, Roboze, Sharebot (Italy)
- Zortrax, Sinterit (Poland)
- Symme3D, Build3DParts (Romania)



2016-1-RO01-KA202-024578

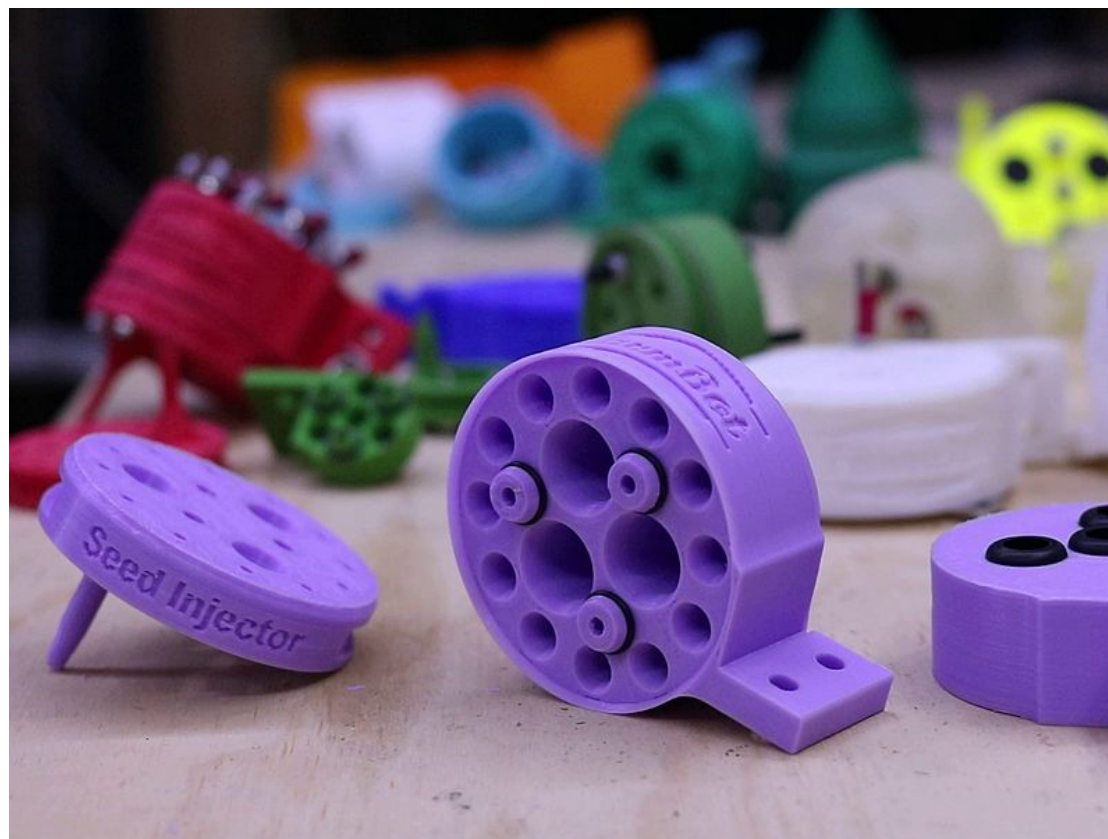
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Oggetti personalizzati

È possibile creare enormi varianti di design utilizzando la stampa 3D.



2016-1-RO01-KA202-024578

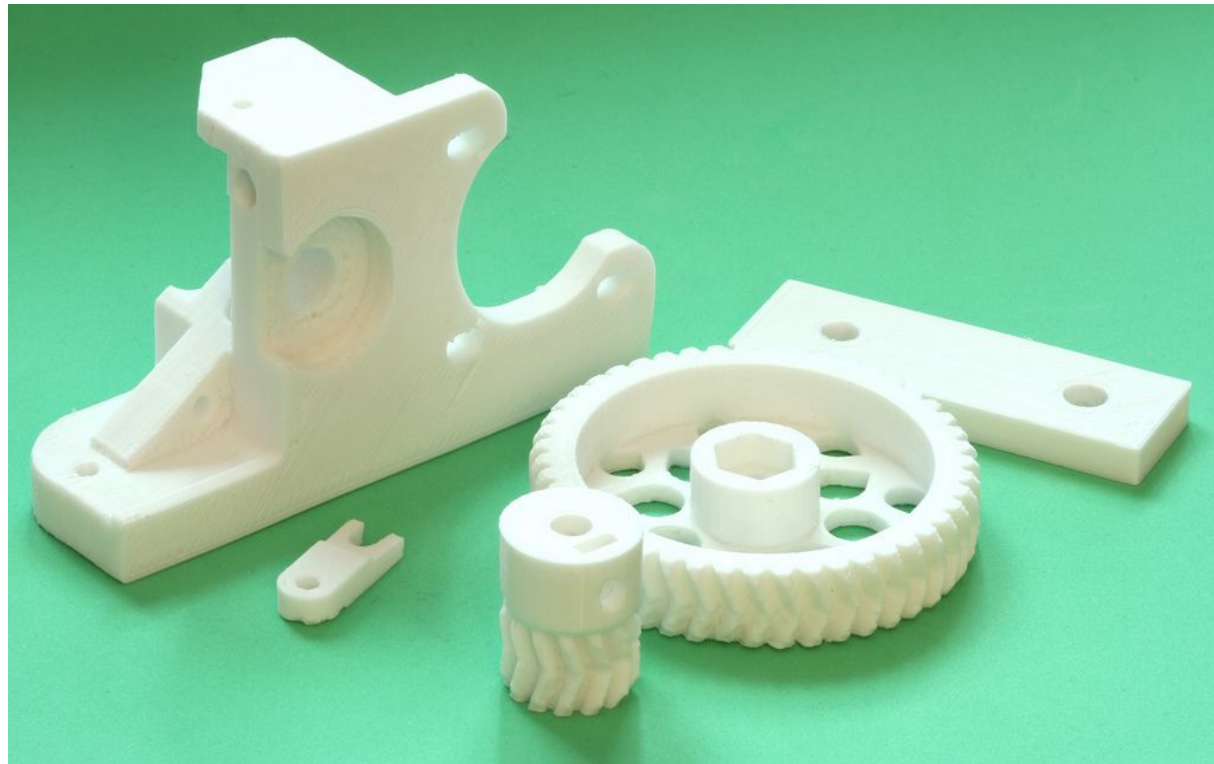
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Prototipazione

La prototipazione è l'applicazione più importante della stampa 3D.



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Moda stampata 3D - borse

Berna Clutch di **Odo Fioravanti**, lanciata nel 2017 a Parigi. Ha strati curvi ed è ispirato da una struttura urbana unica nella città di Berna. È una serie limitata e la stampa 3D è stata una soluzione efficiente dalla prospettiva dei costi.



Odo Fioravanti – Clutch Berna

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Moda stampata 3D - gioielli

Numerosi sono gli esempi che riguardano i gioielli.

Omri Reves ha creato la collezione di Penrose che parte da una rigorosa architettura geometrica che produce forme sempre differenti grazie all'asimmetria del modello.



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Moda stampata 3D - gioielli

Nervous System, altra attività di successo, crea gioielli ispirati alla scienza e alla tecnologia.

Si basa sulla ricerca del modo in cui i modelli e le forme appaiono in natura per creare modelli e simulazioni matematiche che consentono loro di creare oggetti più complessi, unici e personalizzati con l'aiuto della stampa 3D.



Nervous System

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Abiti di moda stampati in 3D

La designer **Danit Peleg** ha creato un'intera collezione utilizzando le sue stampanti 3D.



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Prototipi e componenti per orologi

ZGOD. Zegarki, un'impresa polacca, crea orologi stampandone i quadranti in 3D.

Fossil usa la stampa 3D per prototipi di orologi. Il design può essere regolato in qualsiasi momento e ristampato in 3D. Così prodotto, il prototipo, risulta meno dispendioso sia in termini di tempo che in termini economici.



Fossil watches



ZGOD Watches. Zegarki

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Giocattoli stampati in 3D

Una varietà di modelli può essere facilmente prodotta dalla stampa 3D.



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Dispositivi medici stampati in 3D

Gli usi medici della stampa 3D includono protesi e parti del corpo.



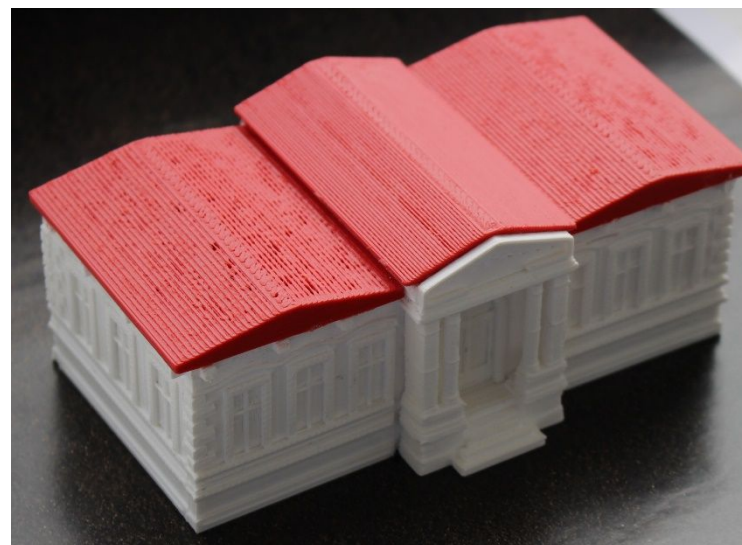
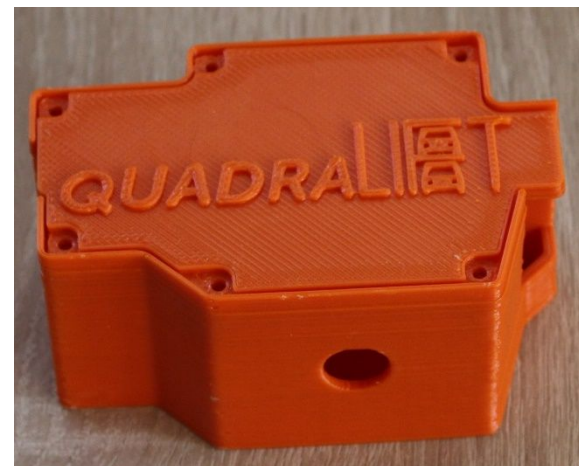
2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Oggetti personalizzati stampati in 3D



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Cibo stampato in 3D

Nella stampa 3D possono essere creati diversi tipi di disegni commestibili.



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Fonti di finanziamento

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Opportunità di finanziamento

Elenco delle fonti:

1. Investimento personale
2. Capitale di rischio e investitori privati
3. Incubatori e acceleratori aziendali
4. Prestiti bancari
5. Angel Investors
6. Borse di studio
7. Raccolta di fondi



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Raccolta di fondi



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Capacità necessarie per un'impresa basata su 3DP

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Capacità necessarie

A seconda dell'idea di business, potrebbero essere necessarie alcune competenze specifiche per far funzionare il tuo business.

Queste abilità possono essere acquisite grazie al corso 3DP.



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Abilità di design

Creatività - generare nuovi concetti

Disegno - prevedere gli oggetti con carta e penna



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Abilità di marketing

- approfondimenti sulle esigenze dei clienti
- analisi di mercato



2016-1-RO01-KA202-024578

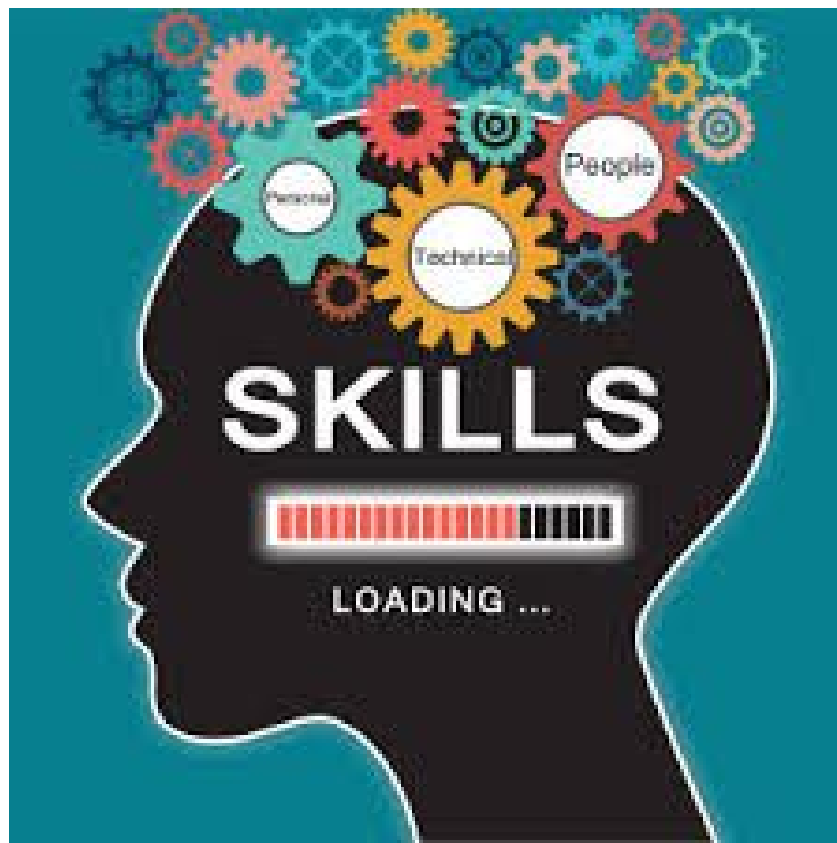
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Ingegneria e competenze tecniche

- Matematica, Scienze, Fisica, Chimica, Meccanica



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Abilità IT



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Opportunità per liberi professionisti

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Opportunità per liberi professionisti

- La domanda di freelance esperti in stampa 3D sta crescendo velocemente
- La maggior parte delle figure in-demand che richiedono esperienza di stampa 3D:
 - Ingegneri industriali e meccanici
 - Sviluppatori di software, applicazioni
 - Designers
 - Dirigenti di marketing

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Siti Web freelance

- Upwork
- Guru.com
- CAD crowd
- peopleperhour
- Freelancer
- xplace



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Useful Topic Related Links



- [Upwork.com](https://www.upwork.com/)
- [Guru.com](https://www.guru.com/)
- [CAD Crowd](https://www.cadcrowd.com/)
- [3D Printing Job Board](https://www.3dprintingjobboard.com/)
- [The MediaBistro](https://www.themediabistro.com/)
- <https://www.symme3d.com/>
- <https://www.kickstarter.com/>
- www.indiegogo.com
- <https://3dprinting.com/3d-printing-service/>
- [10 Amazing 3D Printing Startups](https://www.10amazing3dprintingstartups.com/)

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Design con la stampa 3D in mente



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Obiettivi e risultati d'apprendimento

Obiettivo del modulo:

Fornire agli studenti le conoscenze di base sui difetti che si incontrano tipicamente nelle parti stampate 3D e sulle regole di progettazione 3D per le parti e gli assemblamenti al fine di minimizzare il verificarsi di tali difetti.

Numero di ore:

3 ore

Risultati d'apprendimento :

- Acquisizione di conoscenze sui difetti associati a parti stampate 3D realizzate da FDM
- Comprensione dell'influenza dell'orientamento della costruzione sulla qualità delle parti e sulle proprietà meccaniche
- Acquisizione di conoscenze sulle regole di progettazione di stampa 3D per parti e assemblamenti

2016-1-RO01-KA202-024578

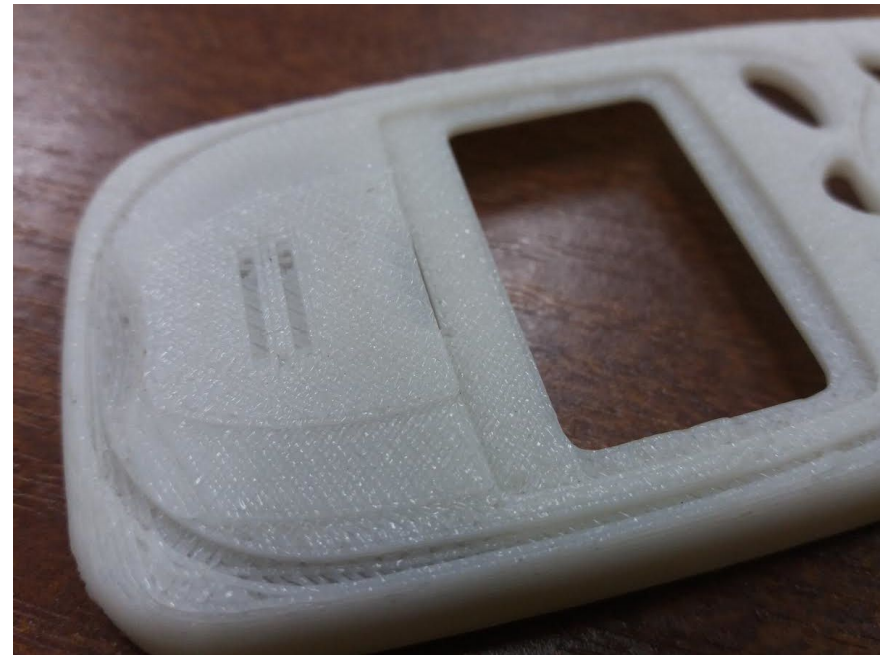
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Struttura della lezione

- Tipi di difetti in parti stampate FDM 3D
- Ruolo dell'orientamento della costruzione nella stampa 3D
- Regole di progettazione per parti e assiemi di stampa 3D



2016-1-RO01-KA202-024578

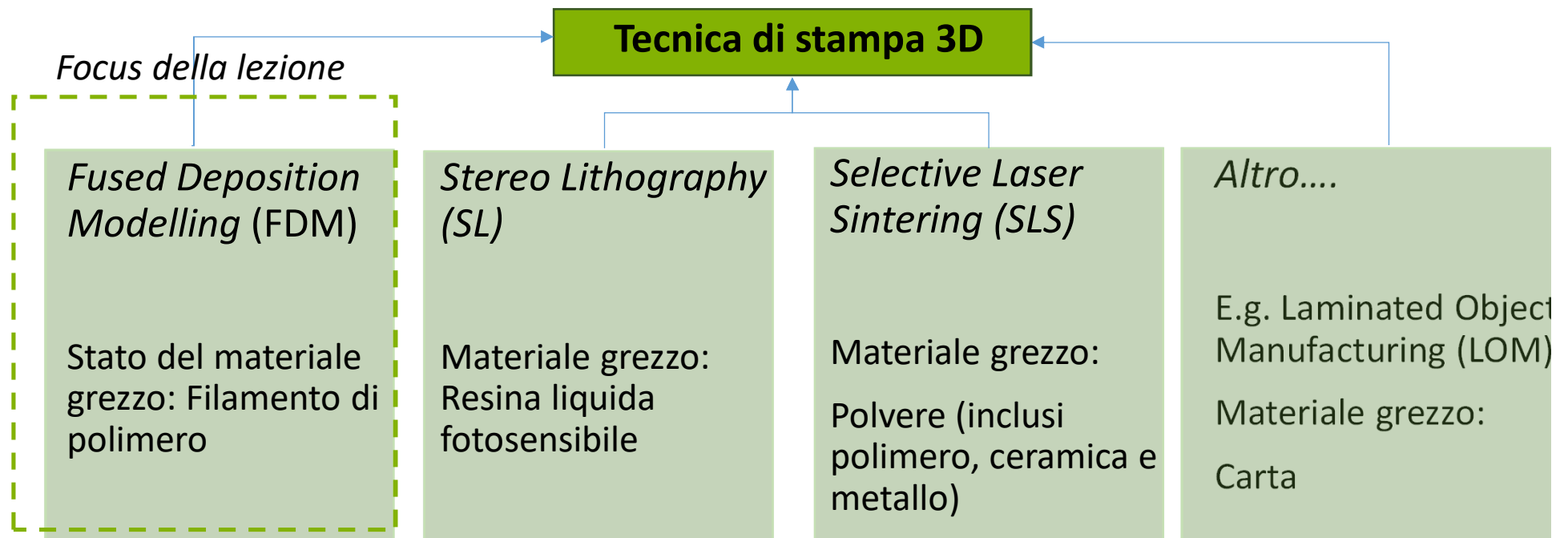
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Focus della lezione

Fused Deposition Modelling (FDM) sarà presa come caso di studio di tecnica 3DP per i difetti



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Tipi di difetti in parti stampate FDM 3D

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.

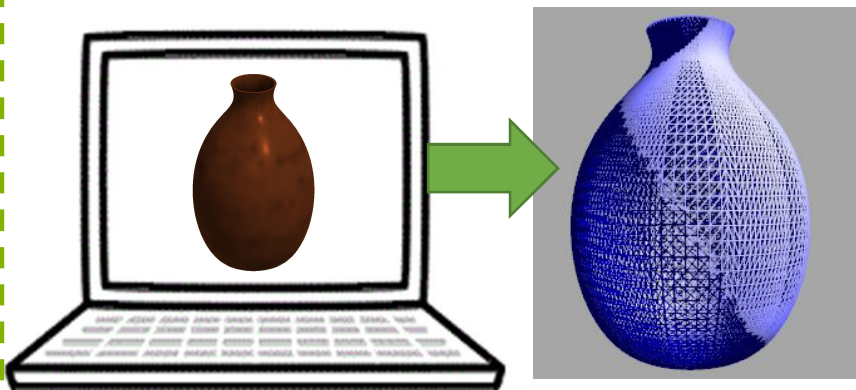


Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Difetti in parti stampate FDM 3D

- Le cause dei difetti sono classificate in base allo stadio in cui si verificano:
- Questa classificazione si applica ai processi di stampa 3D in generale e non solo a FDM

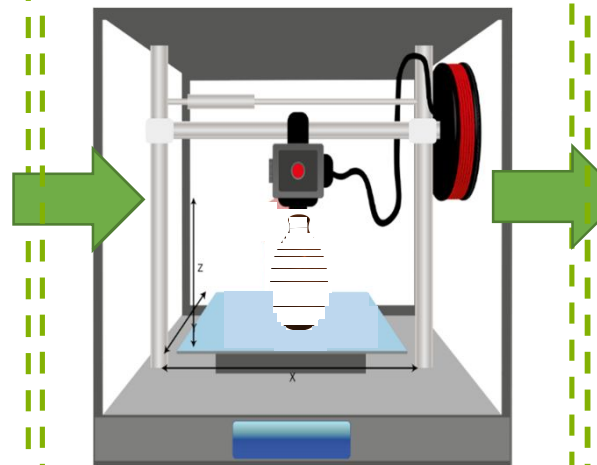
Difetti di preparazione dei dati



Modellazione
3D CAD

Preparazione
File STL

Difetti di costruzione di parti



Processo di stampa
3D

Difetti di post-
produzione



2016-1-RO01-KA202-024578

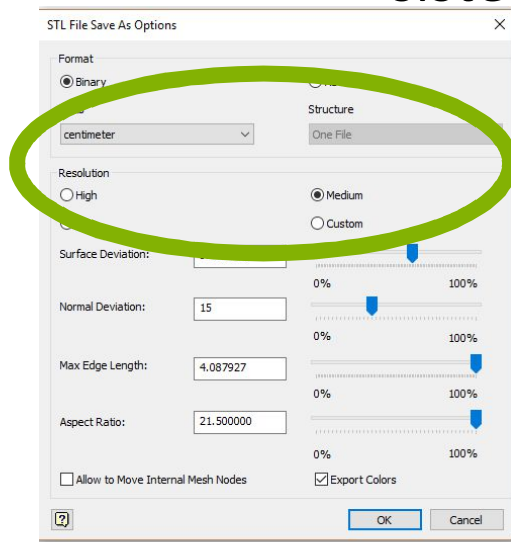
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



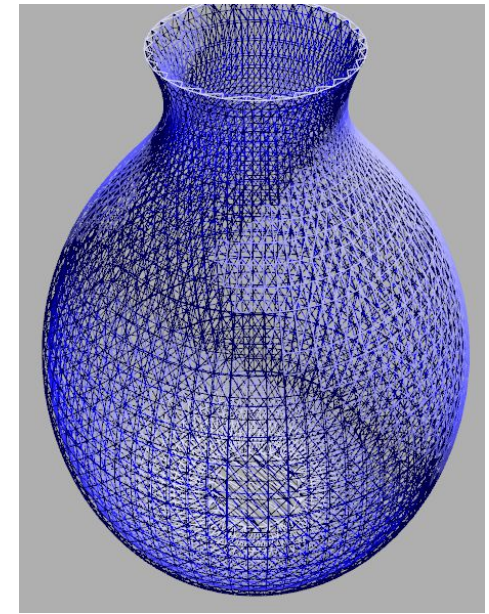
Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Difetti relativi alla preparazione dei dati

- Inesattezze relative alla preparazione dei dati, dovuti a:
 1. *Generazione di file STL*: errori inerenti alla tessellazione del modello CAD 3D. La risoluzione dei file STL può essere controllata durante la loro generazione in un sistema CAD 3D.



Risoluzione file STL
media



Risoluzione file STL
bassa

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Difetti relativi alla preparazione dei dati

2. *strutture di supporto mancanti*: il software può erroneamente omettere strutture di supporto che causano difetti durante la fase di fabbricazione

Caratteristiche difettose sul modello a causa delle strutture di supporto mancanti



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Difetti relativi al processo FDM

- I difetti relativi al processo FDM includono:
 1. **Spazi tra riempimento e contorno:** il riempimento utilizza un modello diverso rispetto al bordo originale del pezzo



Bordo del pezzo

Riempimento

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Difetti relativi al processo FDM

macchie: che possono apparire sulla superficie del modello FDM, a causa del fatto che l'ugello della stampante si sposta avanti nel piano x-y



Macchie

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Difetti relativi al processo FDM

3. **effetto scala**: a causa del taglio dei modelli CAD 3D in strati



Effetto scala

2016-1-RO01-KA202-024578

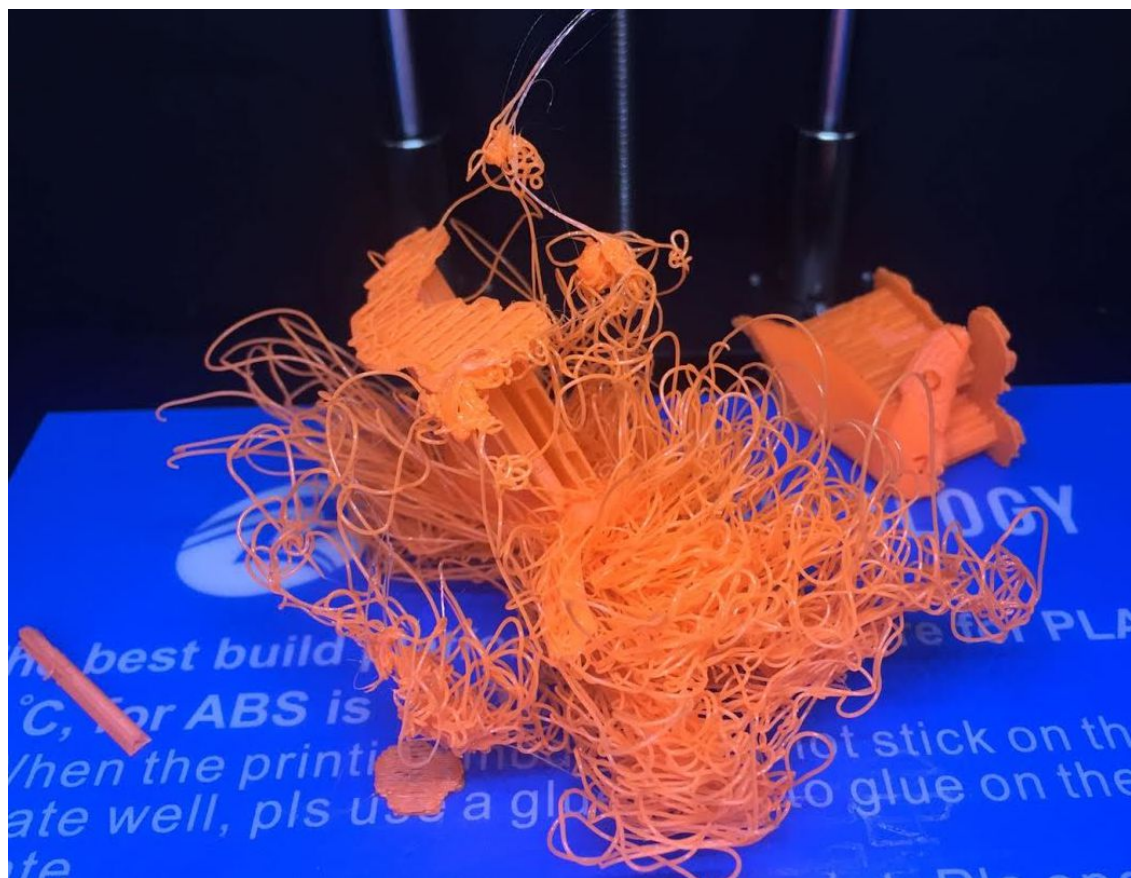
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Difetti relativi al processo FDM

4. la calibrazione errata della stampante 3D: ciò può portare ad una disastrosa costruzione



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Difetti relativi al processo FDM

5. **stuttura di supporto attaccata alla parte:** talvolta è difficile rimuovere la struttura di supporto, a causa, probabilmente di impostazioni di temperatura improprie.
6. **warpage:** la parte può essere indebolita per vari motivi, ad esempio errato orientamento della costruzione, sovrautilizzo della piastra di base ecc.



Struttura di supporto attaccata alla parte



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Difetti legate al Post-Processo FDM

- I difetti relativi alla post-elaborazione FDM includono:
 1. **Materiale di supporto non rimosso**: ci possono essere funzioni chiuse interne (ad esempio, il tetto nell'edificio del prototipo sottostante) che rende difficile rimuovere il materiale di supporto.

Materiale di
supporto incastrato



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Ruolo dell'orientamento della costruzione nella stampa 3D

2016-1-RO01-KA202-024578

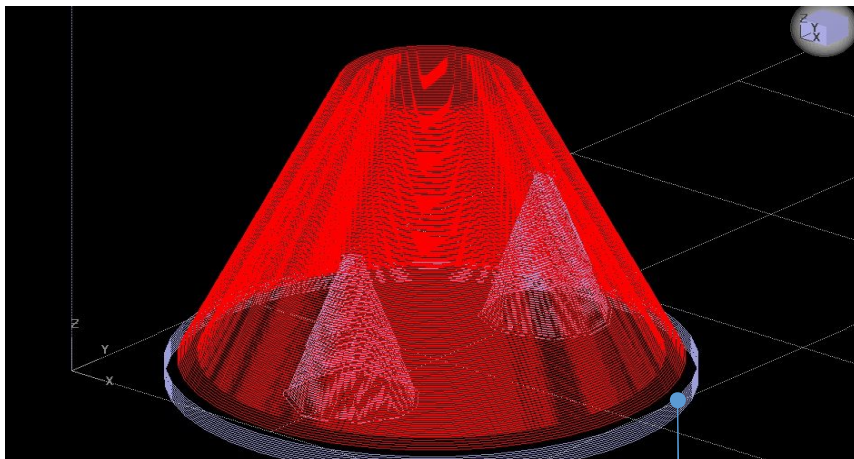
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



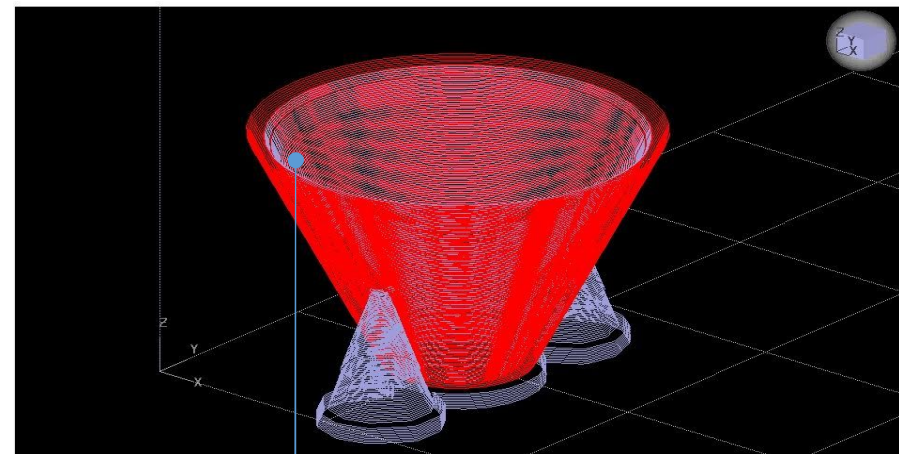
Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Ruolo dell'orientamento delle parti

- L'orientamento delle parti ha un ruolo cruciale nel FDM, in particolare per quanto riguarda:
 1. la forza della parte (ricorda che le parti FDM sono deboli nella direzione verticale)
 2. il tipo e la quantità di materiale di supporto che viene utilizzato
 3. da qui il tempo necessario per completare la costruzione



Materiale di supporto



Materiale modello

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Effetto dell'orientamento sulle parti 3DP

Come influisce
l'orientamento
del modello
FDM su una
parte stampata
in 3D?



https://www.youtube.com/watch?v=oyukaFkl_GQ

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Regole di progettazione per parti e assiemi di stampa 3D

2016-1-RO01-KA202-024578

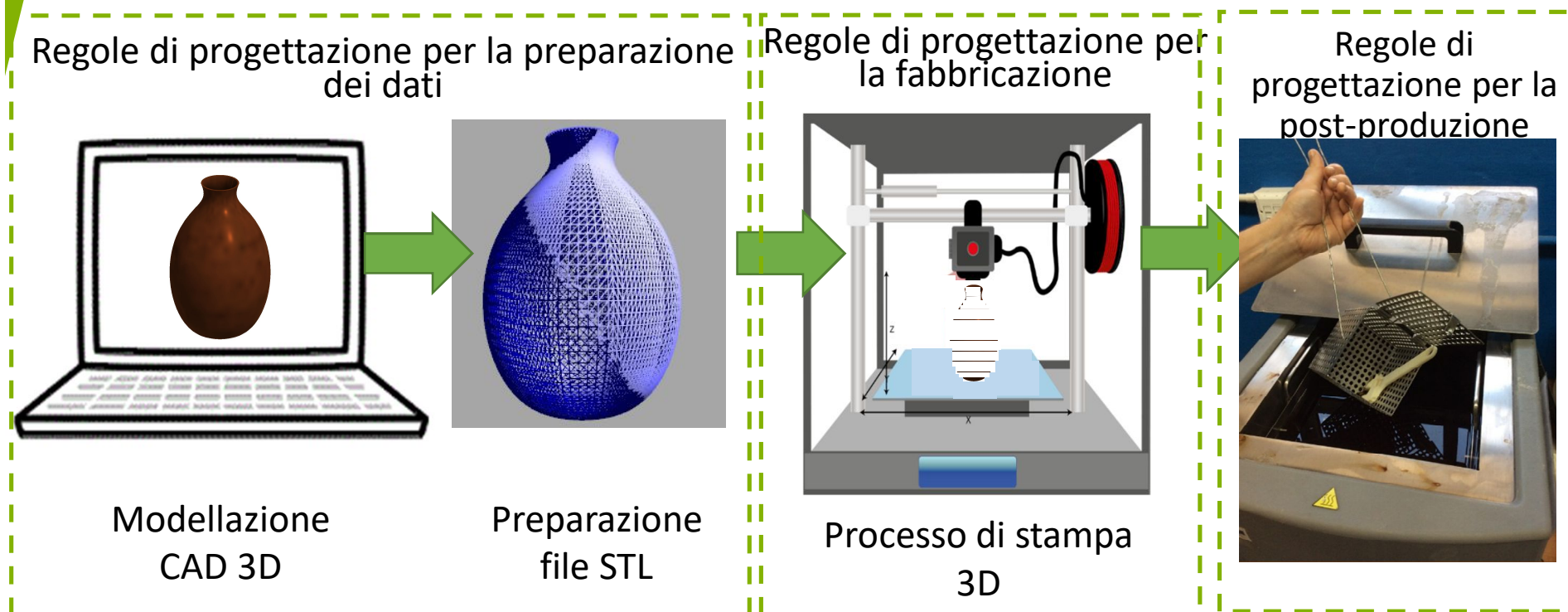
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Regole di progettazione per le parti FDM 3DP

- Le regole di progettazione sono state classificate per riflettere le tre tappe principali del ciclo di stampa 3D:



2016-1-RO01-KA202-024578

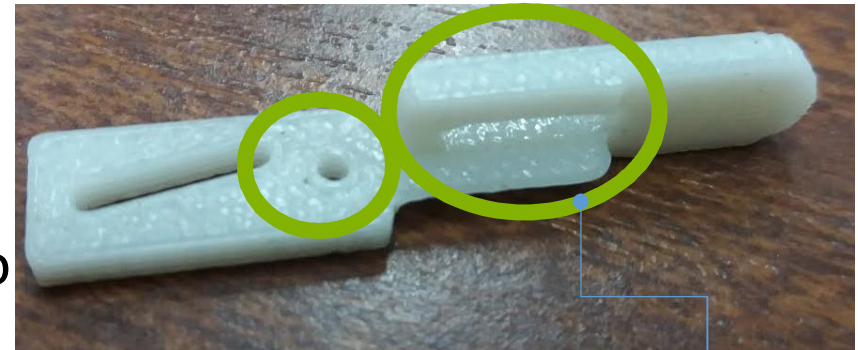
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Regole di progettazione per la preparazione dei dati

1. Aggiunta di elementi di forma (ad esempio tasche, costole, canali e fori) per migliorare le proprietà meccaniche della parte, riducendo tuttavia tempi di costruzione e riducendo i costi dei materiali
2. In caso di piccoli fori, è consigliabile osservare il minimo diametro del filamento estruso, in quanto ciò determinerà le dimensioni che possono essere raggiunte



Aggiunta di una tasca per ridurre il materiale



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.

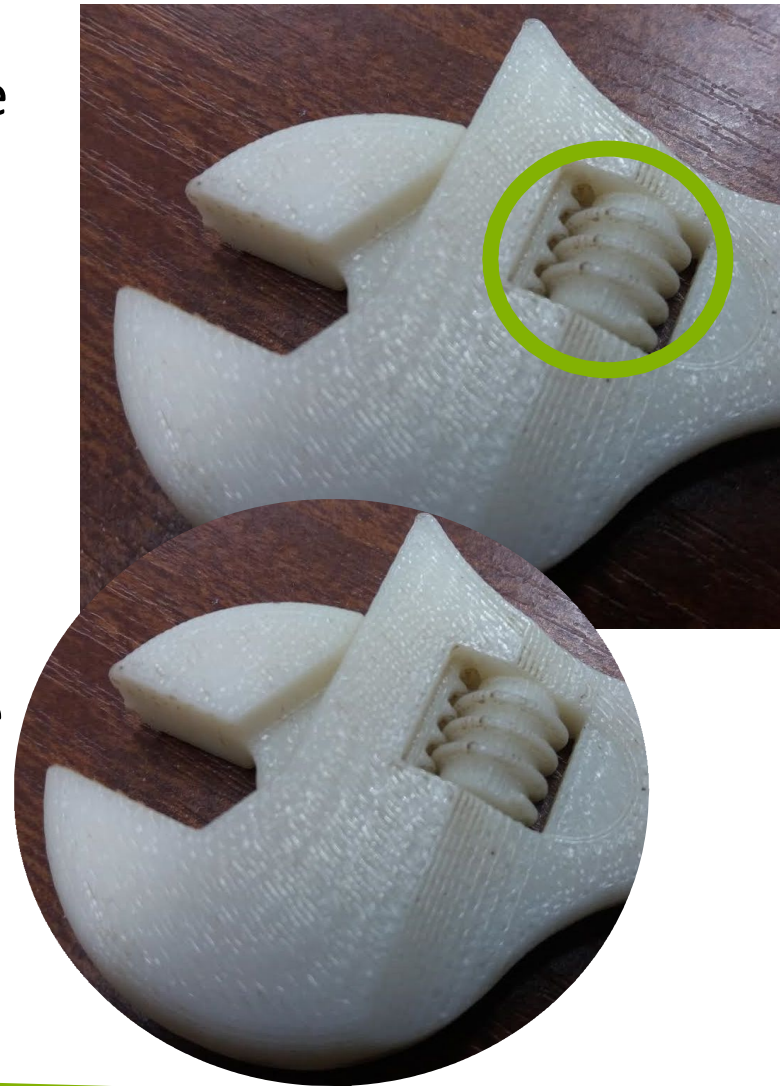


Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Regole di progettazione per la preparazione dei dati

3. In caso di **assiemi**, deve essere presa in considerazione una **distanza sufficiente** (ad esempio 0,5 mm) tra parti di **accoppiamento**.

N.B.: Questo cambia da una stampante FDM all'altra - quindi è consigliabile esaminare le linee guida rilasciate per modelli e stampanti FDM specifici.



2016-1-RO01-KA202-024578

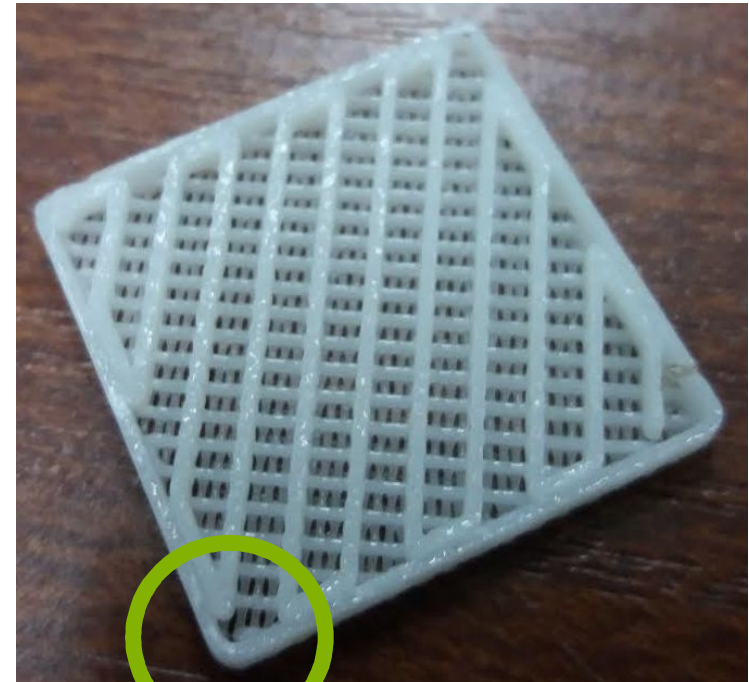
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Regole di progettazione per la preparazione dei dati

4. Aggiungere fori, tasche ecc. per inserire altri componenti, come i tag RFID, gli elementi di circuito elettronico, gli inserti filettati metallici, durante il processo di compilazione. (Nella maggior parte dei casi il processo di generazione può essere interrotto.)
5. Cercate di evitare quanto più possibile angoli taglienti in quanto questi fungono da concentratori di stress per le parti FDM



Angoli rotondi per eliminare la concentrazione dello stress

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Inserimento di elementi in metallo nelle parti FDM

Procedura
per inserire
oggetti in
metallo nelle
parti FDM



https://www.youtube.com/watch?v=A_BcU7ipHew

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Regole di progettazione per la preparazione dei dati

6. Si consiglia di progettare lo spessore minimo della parete secondo lo spessore dello strato.

Per esempio, se lo spessore della parete (T) della parte è di 0,3 mm, lo spessore dello strato (t) è di 0,1 mm; se $T = 0,75\text{mm}$, $t = 0,25\text{mm}$.

In questo modo, “l'effetto scala” sarebbe ridotto al minimo.



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Regole di progettazione per la fabbricazione FDM

1. **Le selezione dei materiali** svolge un ruolo fondamentale nelle **proprietà della parte**, incluse le proprietà meccaniche, termiche, chimiche e elettriche.
2. **Il materiale influisce sullo spessore dello strato**, quindi influenza direttamente sulla morbidezza della superficie (ad esempio, spessore minimo per ABS è di circa 0,13 mm mentre per PC è di circa 0,18 mm)



Cartuccia ABS utilizzata in FDM

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.

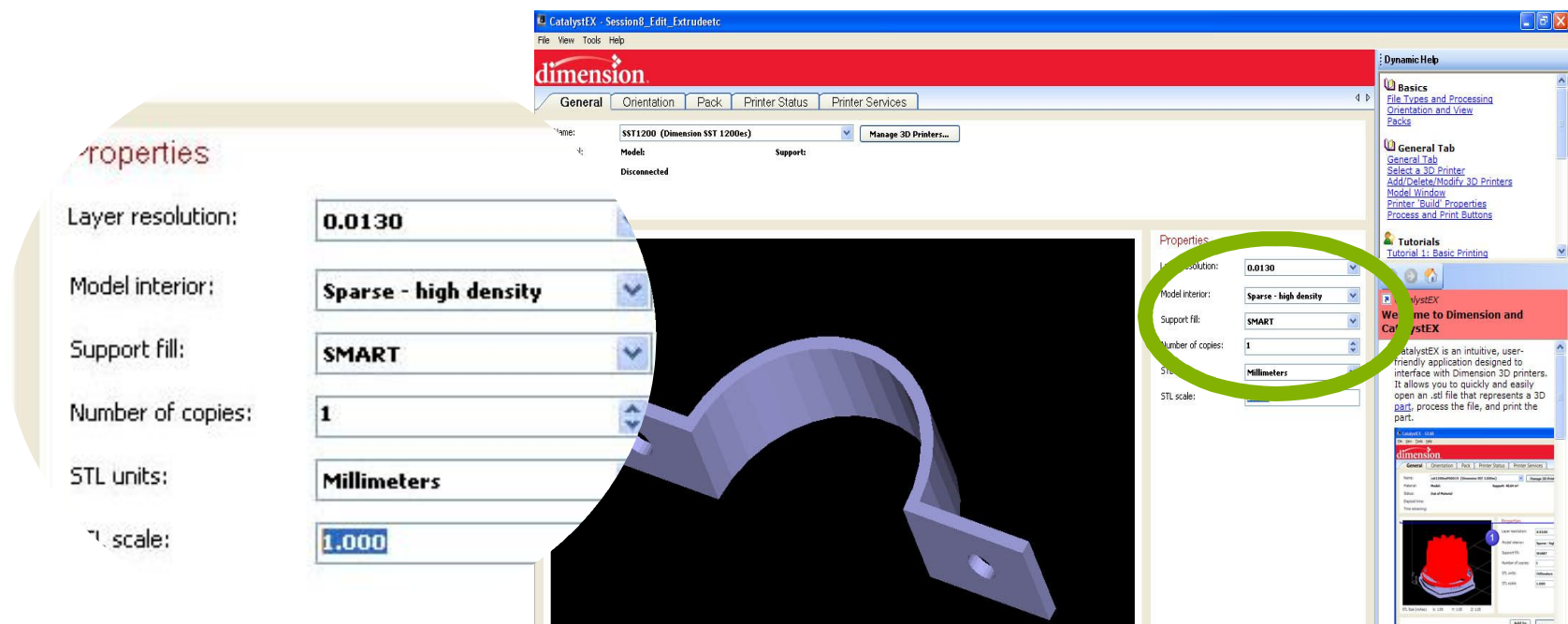


Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Regole di progettazione per la fabbricazione FDM

3. Selezionare **lo stile della costruzione** (cioè la densità con cui il filamento è depositato, ad esempio sparso - alta densità) a seconda della funzione prevista della parte stampata.

Questo parametro ha un effetto diretto sulle proprietà meccaniche, sul consumo di materiali e sul tempo di costruzione.



2016-1-RO01-KA202-024578

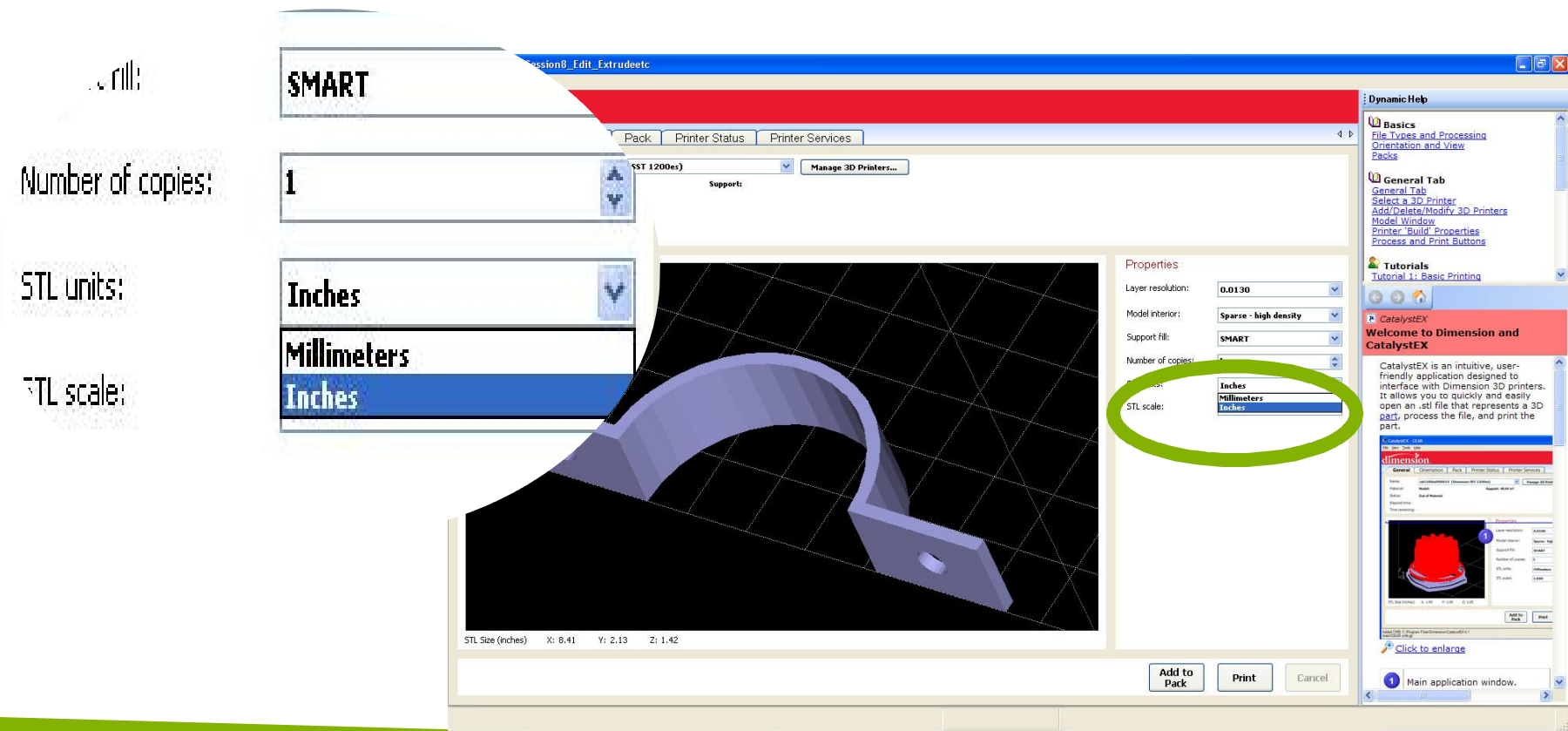
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Regole di progettazione per la fabbricazione FDM

4. Nel software della macchina 3DP è consigliabile verificare che le unità STL corrispondano a quelle della scala STL.



2016-1-RO01-KA202-024578

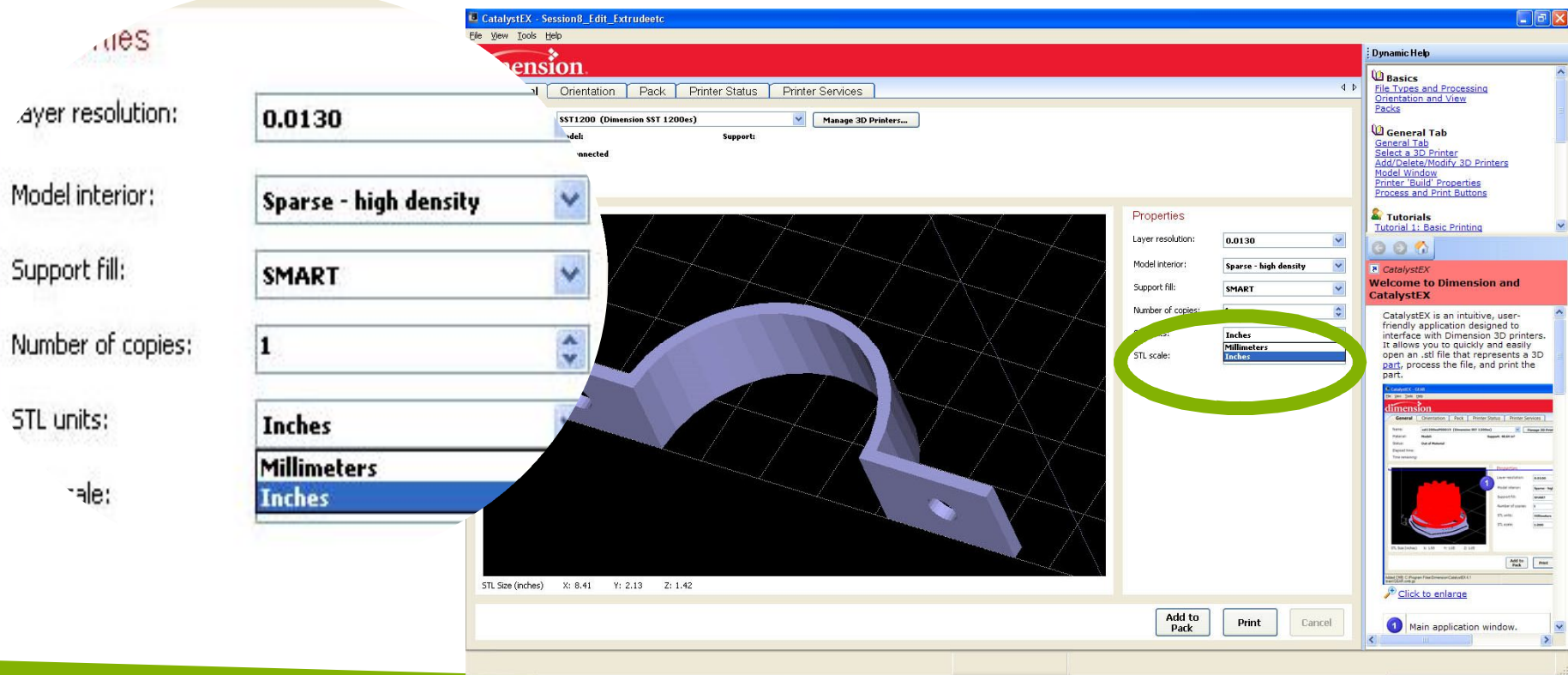
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Regole di progettazione per la fabbricazione FDM

5. Se si desidera **aumentare la qualità della finitura superficiale e la precisione**, optare per la **risoluzione del livello più piccolo**



2016-1-RO01-KA202-024578

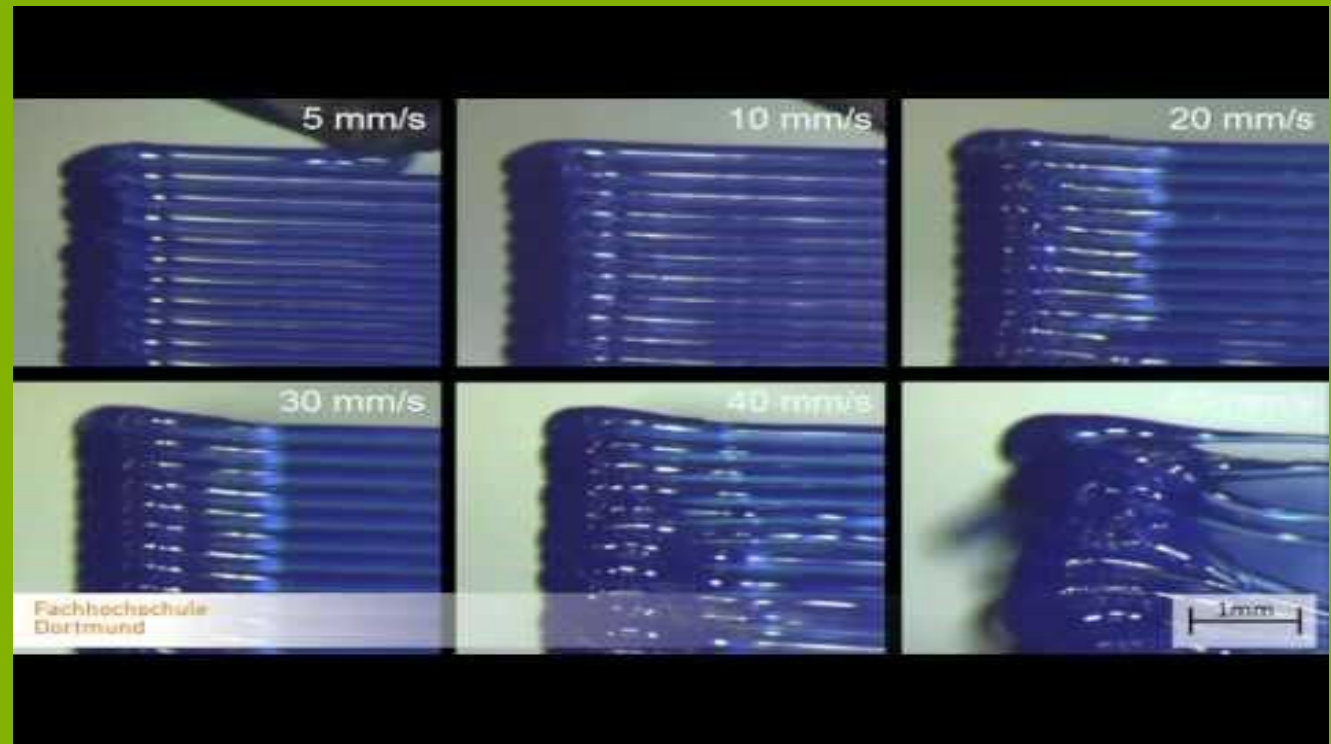
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Difetti FDM dovuti a diverse velocità

Risultati
ottenuti
quando la
stampa 3D
utilizza PLA
su FDM con
diverse
velocità



https://www.youtube.com/watch?v=BBQTD9_34sQ

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Regole di progettazione per la post-produzione FDM

1. Aggiungere fori da cui la parte solida del materiale di supporto può essere scaricato durante la post-produzione.
2. Più strutture di supporto si hanno, meno curata sarà la finitura superficiale. Pertanto cercare di ridurre le strutture di supporto durante la preparazione del file per la stampa 3D.

Modello ridotto di una testa di mummia egiziana con materiale di supporto intrappolato nell'area del mento



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Useful Topic Related Links



[Dedicated CAD package on Design for 3DP](#)



[FDM for End-Use Parts:](#)

[Tips and Techniques for Optimization](#)



[Inserting Metal Inserts Into 3D Printed Parts](#)

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Rafforzare lo spirito imprenditoriale, la creatività e studi di casi di innovazione



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Obiettivi e risultati d'apprendimento

Obiettivo del modulo:	Fornire agli studenti la conoscenza di base del business di stampa 3D
Numero di ore:	2 ore
Risultati d'apprendimento:	<ul style="list-style-type: none">• Capire l'impatto della tecnologia di stampa 3D in varie aziende• Acquisire conoscenze su come creare una start-up basata sulla stampa 3D

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Struttura della lezione

- Studi di casi di stampa 3D in architettura e arte
- Studi di casi di stampa 3D per il settore medico
- Tecnologia di stampa 3D come supporto all'innovazione e alla creatività
- Studi di casi di stampa 3D per formazione e istruzione
- Studi di casi di stampa 3D in ingegneria / industria

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Studi di casi di stampa 3D in architettura e arte

2016-1-RO01-KA202-024578

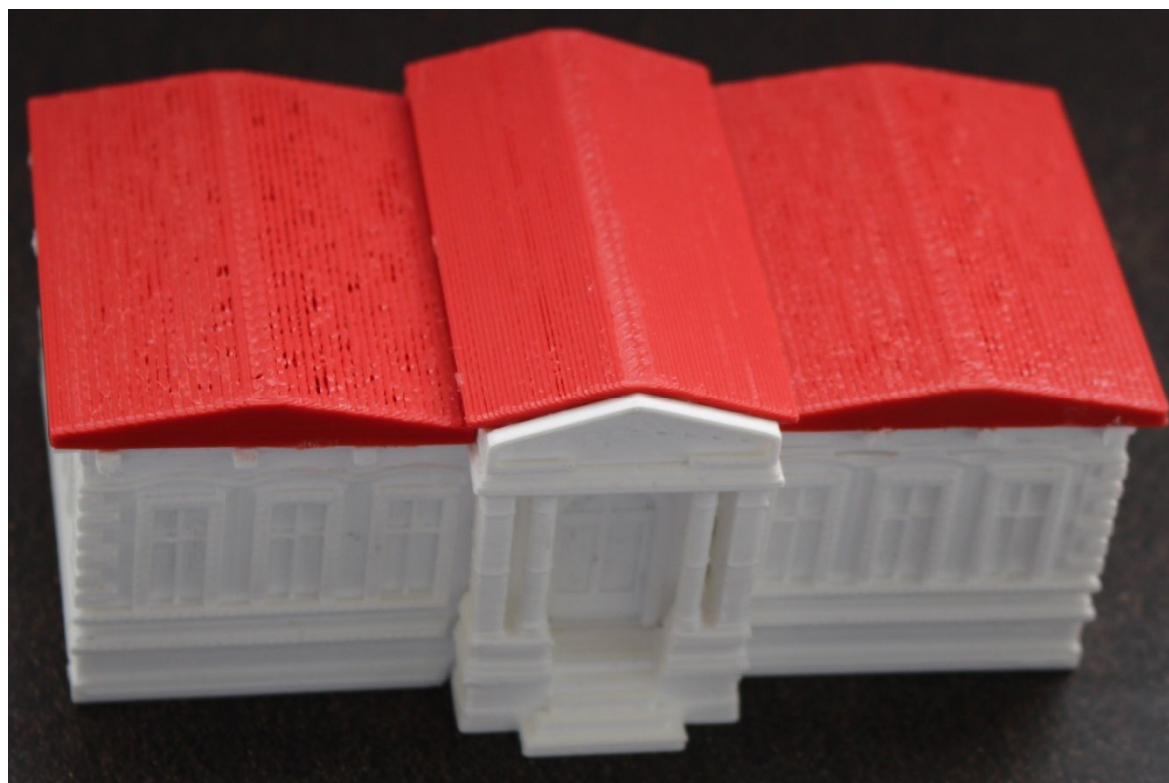
Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Stampa 3D in architettura e arte

Stampa 3D - soluzioni rivoluzionarie e innovative per aziende che si occupano di architettura, musei, edifici nazionali e anche per clienti abituali.



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.

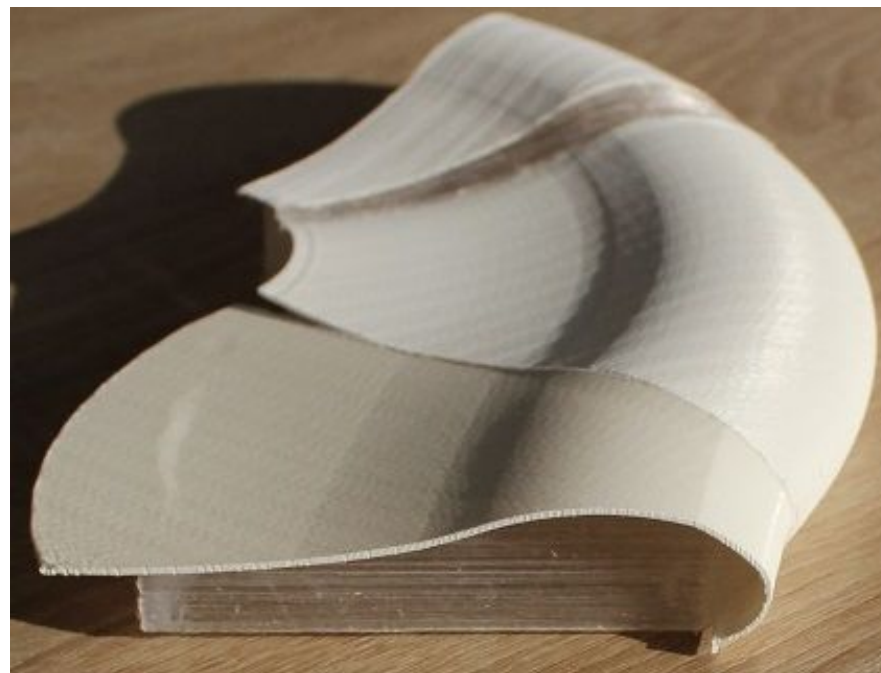


Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Stampa 3D in architettura e arte

Benefici:

- migliorare la produttività: qualsiasi disegno complicato diventa tangibile con grande velocità;
- utilizzo di molti colori e materiali diversi (riciclaggio incluso);
- flessibile alle modifiche dei clienti;
- modifiche, riutilizzo, stampa, condivisione.



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Studi di casi di stampa 3D per il settore medico

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Stampa 3D nel campo medico

Stampa 3D bio – l'epoca in cui le macchine che abbiamo costruito stanno costruendo pezzi di noi.

- **Tecnologia:** fusione o deposito di materiali quali plastica, metallo, ceramica, polveri, liquidi in strati;
- **Visualizzazione:** aiutare a preparare e progettare una complessa operazione chirurgica.



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Stampa 3D nel campo medico

Protesi per sostituzioni al ginocchio, per amputazioni delle mani o delle gambe, fasi di supporto di frattura, occhi, naso, per pazienti con disfigurement del viso, ecc.

- funzionale, versatile, facilmente personalizzato;
- realizzato entro un giorno;
- prezzi accessibili.



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Stampa 3D nel campo medico

Protesi - Braccia e gambe robotizzate stampate in 3D

- solo negli USA, ogni anno vengono eseguite circa 200.000 amputazioni;
- stampa più facile e veloce;
- assemblaggio più semplice e veloce;
- soluzione a basso costo 3DP protesica rispetto alle tecnologie classiche.



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Stampa 3D nel campo medico

Occhi artificiali

una stampante 3D può produrre 150 occhi protesici all'ora e ridurre il costo del 97% rispetto alle versioni manuali esistenti.

Orecchie artificiali

- centinaia di migliaia di persone hanno subito lesioni alle orecchie a causa di ferite da arma da fuoco, cancro dell'orecchio o micotia, malformazione dell'orecchio esterno;
- gli scienziati stanno creando nuove orecchie con la stampa 3D e le cellule staminali umane.



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.

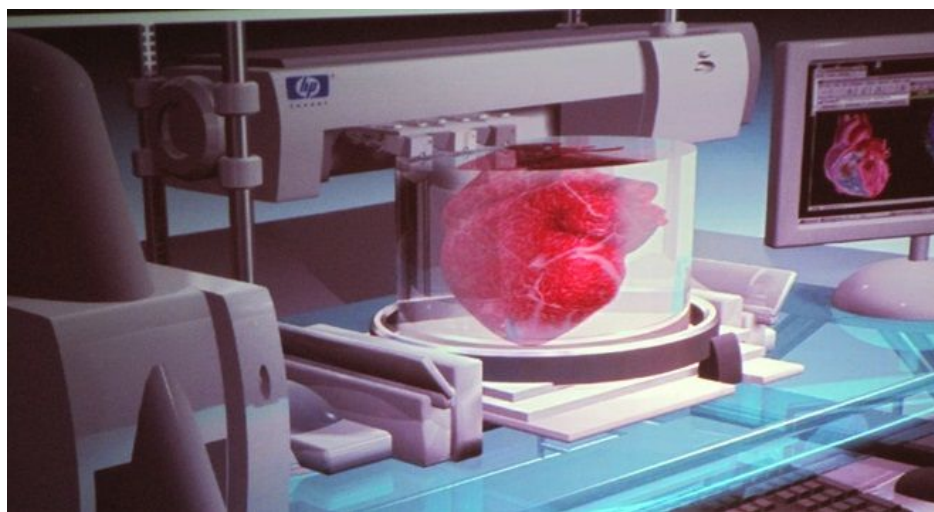


Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Stampa 3D nel campo medico

Tessuti e organi di stampa biologica 3D

- una macchina da stampa bio è in grado di stampare tessuti umani;
- pelle stampata 3D per persone bruciate;
- sfida: mantenere vivi i tessuti più grandi, trovare materiali per la stampa 3D bio.
- il cuore stampato 3D aiuta a sviluppare Cateteri Sigma Multi-steerable salvavita.



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Stampa 3D nel campo medico

Stampa dentale 3D – denti, impianti, protesi dentarie e corona;

- modello personalizzato e accurato;
- rapido fabbricazione;
- processo pulito – molto meno disordinato rispetto al metodo dell'intonaco;
- vari materiali;
- prezzo abbordabile;
- facile da memorizzare nei formati digitali.



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Stampa 3D nel campo medico

Stampa 3D in chirurgia maxillofacciale e orale – impianti dentali e corone;

- aiuta il dentista a diagnosticare e decidere il trattamento;
- creare modelli e guide per chirurgia per difetti di nascita, lesioni o recidive chirurgia ossea;
- durata del processo: ca. un'ora.



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Tecnologia di stampa 3D come supporto all'innovazione e alla creatività

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Stampa 3D - Creatività e Innovazione

Stampare il proprio arto bionico – *Apri Bionics* startup

- consente a chiunque nel mondo di scaricare e stampare in 3D le proprie membra bioniche;
- il progetto aziendale – **Le mani bioniche a basso costo che sembrano buone** – hanno vinto le finali del Concorso “Make it wearable” di Intel (\$250,000).



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Stampa 3D - Creatività e Innovazione

Sistema di energia integrato

- tecnologie dell'energia pulita in un edificio stampato in 3D e veicolo;
- collegare un veicolo elettrico ibrido a gas naturale con un edificio a energia solare per creare un sistema energetico integrato.



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Studi di casi di stampa 3D per formazione e istruzione

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.

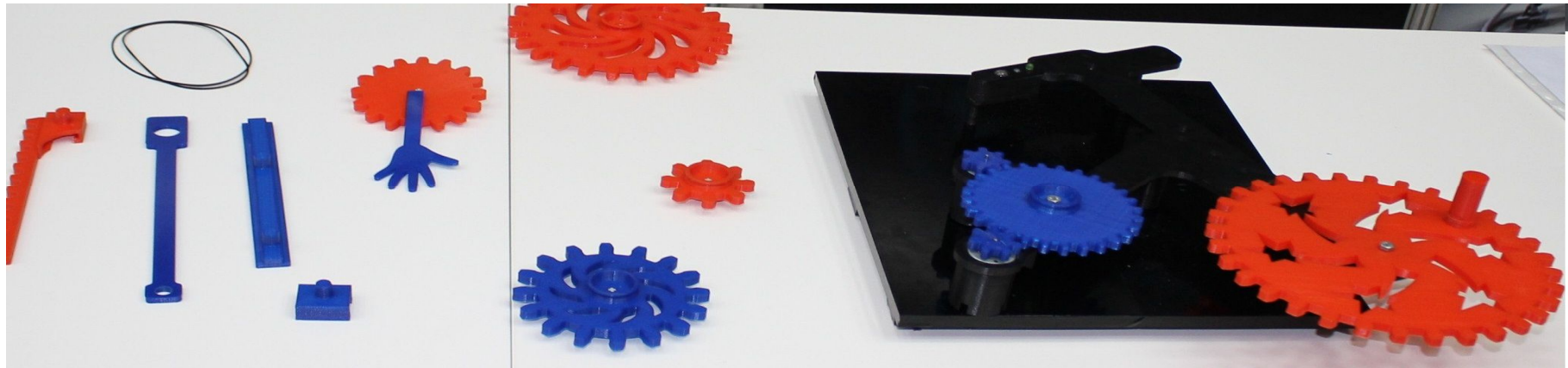


Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Stampa 3D in formazione e istruzione

Rivoluzionare l'aula

- stimolando la creatività e l'innovazione;
- incoraggiando il potenziale artistico;
- promuovendo il lavoro di squadra;
- creando cittadini digitali responsabili;
- facendo tutto praticamente;
- risolvendo i problemi del mondo reale.



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.

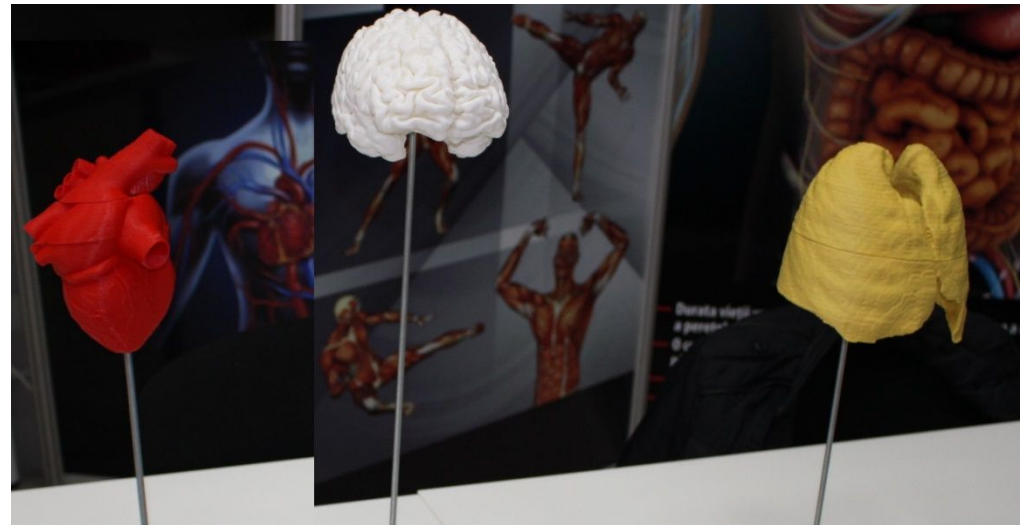


Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Stampa 3D in formazione e istruzione

Rivoluzionare l'aula

- Chimica – modelli di strutture e sostanze molecolari complesse;
- Biologia – studiando la sezione trasversale di diversi organi, strutture ossee.



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.

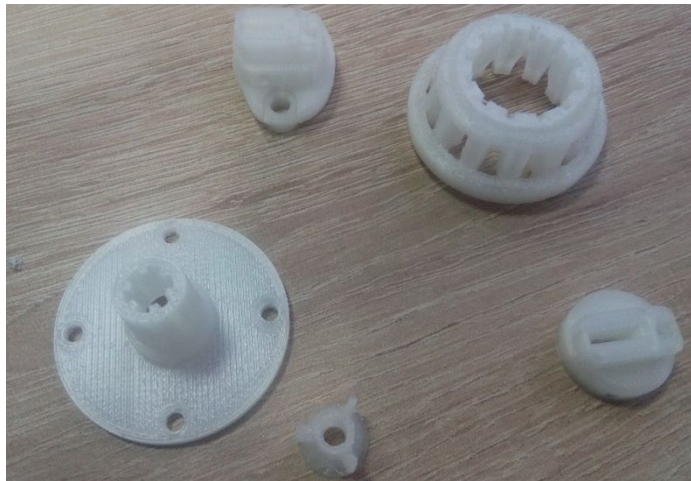


Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Stampa 3D in formazione e istruzione

Rivoluzionare l'aula

Design e ingegneria – gli studenti possono stampare i propri prototipi: automobili, parti del motore ecc.



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Stampa 3D in formazione e istruzione

Rivoluzionare l'aula

- Storia – gli studenti possono stampare manufatti o edifici storici per l'esame



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Stampa 3D in formazione e istruzione

Rivoluzionare l'aula

- Giochi – gli studenti possono stampare elementi vecchi di giochi o possono inventare nuovi giochi;
- Strumenti musicali – nuovo design per strumenti regolari o creazione di nuovi strumenti.



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Studi di casi di stampa 3D in ingegneria / industria

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.

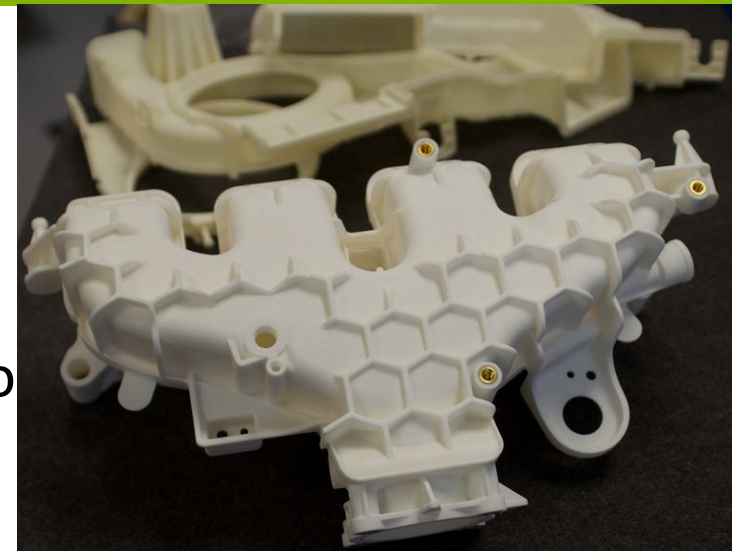


Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Stampa 3D in ingegneria/industria

Rivoluzionare l'industria automobilistica

- Progettazione del motore - nuovi modelli
- Stampa 3D - il metodo più conveniente sia relativamente al tempo che al denaro nel box degli strumenti del progettista per aggiornare i propri modelli



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.

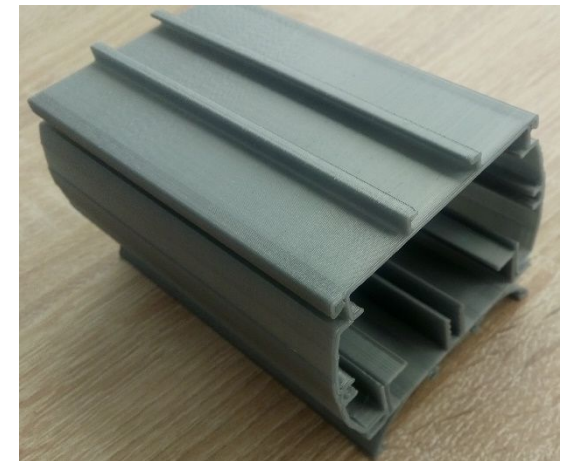
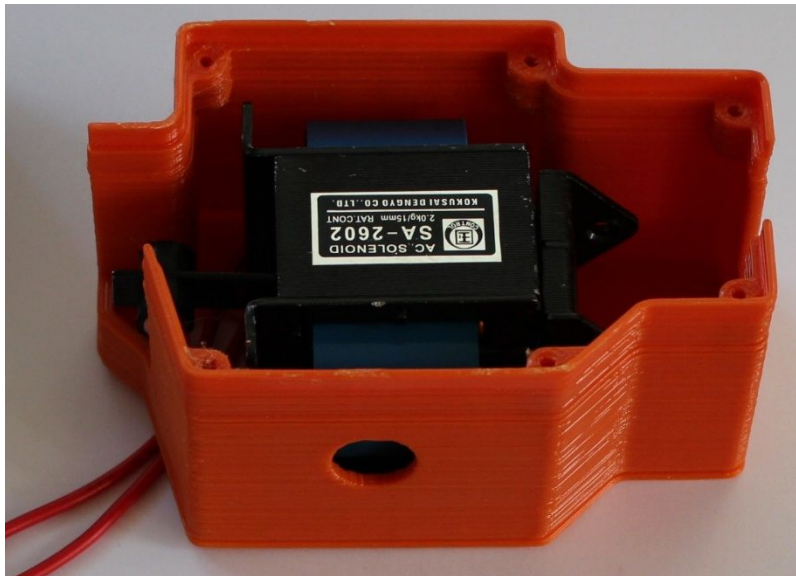
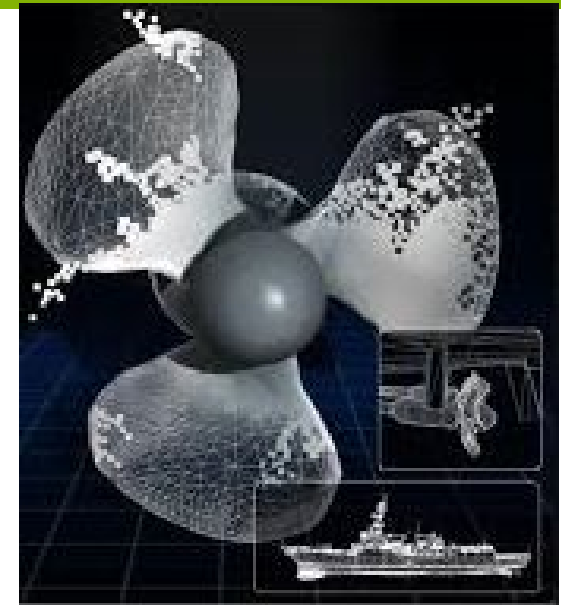


Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Stampa 3D in ingegneria/industria

Cambiare l'industria

- Il campo manifatturiero usa la stampa 3D per i propri disegni dell'elica
- Una vera e propria rivoluzione nel modo in cui è possibile creare prototipi e disegni



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.

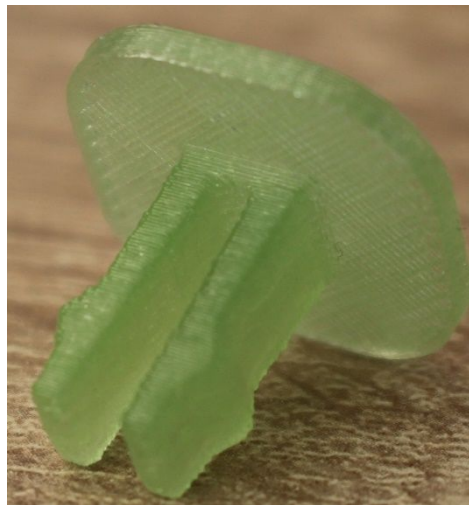
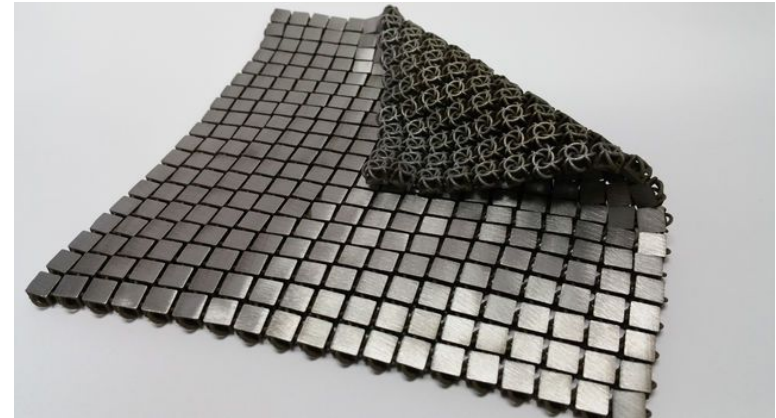


Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Stampa 3D in ingegneria/industria

Produzione di beni di fabbrica

- Opportunità per le aziende più piccole consentendo loro di competere con quelle più grandi e offrire ai consumatori una scelta maggiore
- Mercato di riparazione e manutenzione



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.

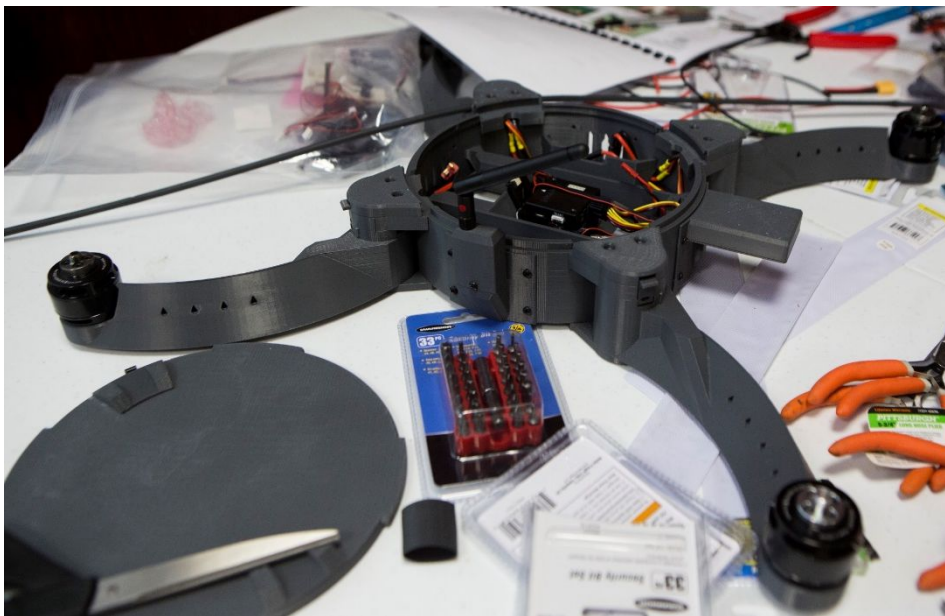


Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Stampa 3D in ingegneria/industria

Produzione di beni di fabbrica

- Produzione più economica e più efficiente per i settori automobilistico, medico e aerospaziale



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Useful Topic Related Links



- Stampante 3D un Game Changer per il design di architettura:

<https://www.youtube.com/watch?v=cOaqRkLP4II>

- Sagrada Familia, modello stampato in 3D:

<https://www.youtube.com/watch?v=UJ8NcKNIZzg>

- Prima casa stampata in 3D direttamente in loco:

<http://apis-cor.com/en/about/news/first-house>

- Stampa 3D per architetti:

<http://my3dconcepts.com/3dp-for-architects-lm/>

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Useful Topic Related Links



- Il processo di biostampa:
https://www.youtube.com/watch?v=s3CiJ26YS_U
- Tipica stampante 3D stampa auricolari totalmente personalizzate in 2 giorni:
<https://www.youtube.com/watch?v=5YB8BjOn6B0>
- <https://www.youtube.com/watch?v=Xvcpc424HA>
- Protesi di un braccio verniciato per una bimba di 5 anni: <https://www.youtube.com/watch?v=JDL16rmwgHw>
- Stampa 3D nel settore dell'educazione:
<https://www.youtube.com/watch?v=X5AZzOw7FwA>

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Futuro delle tecnologie di stampa 3D



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Obiettivi e risultati d'apprendimento

Obiettivo del Modulo:

Presentare una panoramica delle future tecnologie di stampa 3D

Numero di ore:

2 ore

Risultati d'apprendimento:

- Capire i potenziali rischi e le normative relative alle tecnologie di stampa 3D
- Acquisire conoscenze sulle tendenze e gli sviluppi della stampa 3D

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Struttura delle lezioni

- Miti e realtà nella stampa 3D
- Rischi e regolamentazioni relativi alla stampa 3D
- Tendenze e sviluppi della stampa 3D
- Esempi

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Miti e realtà nella stampa 3D

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Miti e realtà nella stampa 3D

I miti relativi alle tecnologie di stampa 3D stanno causando un mix di entusiasmo e delusione, rallentando la sua potenziale più ampia adozione e sviluppo.

Mito	Realtà
Le stampanti 3D costano troppo	La fascia di prezzo è molto ampia e parte da circa \$100
La stampa 3D è solo per la plastica	Molti altri materiali possono essere stampati in 3D: metallo, legno, resine, fibra di carbonio, biomateriali, cibo, calcestruzzo, ecc...

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Miti e realtà nella stampa 3D

Mito	Realtà
Le stampanti 3D possono stampare organi umani	Ad oggi, non è ancora possibile stampare organi in 3D
Creare oggetti con una stampante 3D è molto più veloce	La stampa 3D è un processo produttivo generalmente più lento di quelli convenzionali
Presto ogni casa avrà una stampante 3D	Al momento i campi di applicazione per l'utente medio sono ancora troppo pochi per giustificare i costi e gli sforzi legati all'acquisto e all'utilizzo di una stampante 3D

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Miti e realtà nella stampa 3D

Mito	Realtà
La realizzazione di alcuni oggetti è più economica con una stampante 3D	La stampa 3D rende la fase di prototipazione più economica, mentre per quanto riguarda la realizzazione dei prodotti finali, i costi sono ancora poco convenienti.
La stampa 3D è adatta alla produzione su larga scala	La stampa 3D è adatta soprattutto alla produzione personalizzata. Può essere conveniente stampare in 3D piccoli lotti di prodotti altamente complessi.

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Rischi e regolamentazioni relativi alla stampa 3D

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Rischi della stampa in 3D - Proprietà intellettuale

La tecnologia di stampa 3D consente di copiare e riprodurre facilmente disegni e prodotti.



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Rischi della stampa in 3D – Cyber rischi

I progetti per i prodotti 3D sono file software per cui possono essere:

- Rubati e utilizzati per i prodotti di stampa 3D
- Manipolati dagli hacker



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.

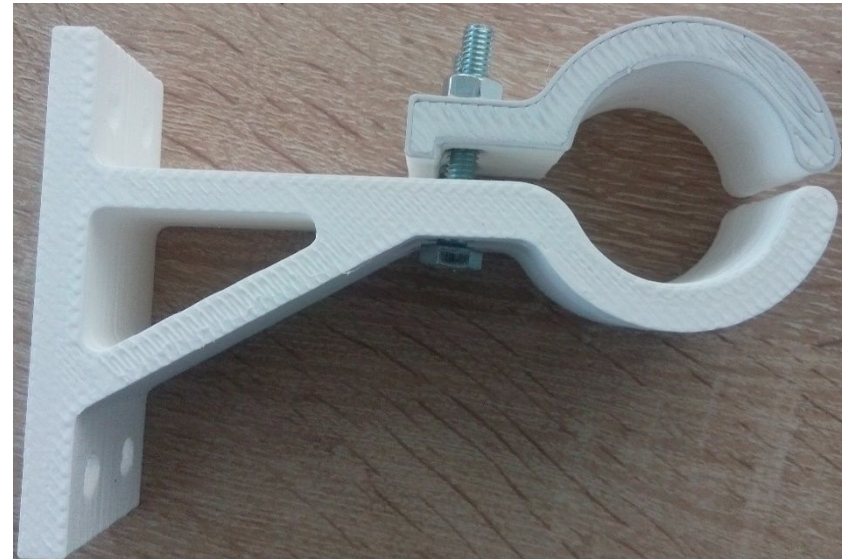


Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Rischi della stampa in 3D - Responsabilità

La tecnologia di stampa 3D sfuma i confini tra i diversi ruoli della catena produttiva.

Chi è responsabile di danni causati da un oggetto stampato 3D? Il creatore del progetto? Il fornitore di stampa 3D? La persona che ha stampato l'oggetto?



È necessario sviluppare un quadro giuridico chiaro.

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Rischi della stampa in 3D - Contraffazione

La tecnologia di stampa 3D semplifica la produzione di merci contraffatte.

Le grandi preoccupazioni sono legate a settori sensibili, come l'aerospaziale e la medicina.



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Regolamentazione della stampa 3D

I regolamenti sono necessari soprattutto per il controllo degli oggetti stampati 3D per potenziali usi criminali come ad esempio armi, chiavi o manipolazione di bancomat.



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Tendenze e sviluppi della stampa 3D

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Tendenze e sviluppi della stampa 3D

- Stampa 3D multi-materiale
- Stampa 3D multicolore
- L'uso delle stampanti 3D sarà più veloce, più efficace, maggiore e più semplice
- Modellazione 3D più facile
- Nuove applicazioni per la stampa 3D
- Miglioramenti nella stampa in metallo
- Strutture stampati 3D
- Nuovi materiali di stampa 3D

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Esempi

2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Stampa 3D multi-materiale/multicolore

Applicazioni: prototipi
altamente realistici, modelli e
strumenti di apprendimento;
supporti solubili

Materiali disponibili: resine,
filamento solubile



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Stampa 3D in metallo

Applicazioni: prototipi, parti funzionali, gioielli, impianti medici, ecc.

Materiali disponibili:
alluminio, acciaio, ottone, rame, argento, oro, platino, titanio



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Strutture stampate in 3D

Applicazioni: case, appartamenti, strutture per uffici, strutture sulla Luna e Marte

Materiali: calcestruzzo, plastic, resina fango, etc.



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Grandi stampe in 3D - Automobili



2016-1-RO01-KA202-024578

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. Questa pubblicazione riflette il punto di vista del solo autore, e la Agenzia Nazionale o la Commissione europea non possono essere ritenuti responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union