



IO2-A2: PACCHETTO DIDATTICO DOPPIO



3D2ACT

3D2ACT:

FOSTERING INDUSTRY 4.0 AND 3D TECHNOLOGIES
THROUGH SOCIAL ENTREPRENEURSHIP: AN INNOVATIVE
PROGRAMME FOR A SUSTAINABLE FUTURE

Autore: **NATIONAL CENTER FOR SCIENTIFIC RESEARCH "DEMOKRITOS"**

The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

This project has been funded with support from the European Commission. This communication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein. "3D2ACT- Fostering industry 4.0 and 3D technologies through social entrepreneurship: an innovative programme for a sustainable future" project number: 2020-1-EL01-KA202-078957

IO2-A2: PACCHETTO DIDATTICO DOPPIO

INFORMAZIONI SUL PROGETTO

ACRONIMO DEL PROGETTO:

3D2ACT

TITOLO DEL PROGETTO:

FOSTERING INDUSTRY 4.0 AND 3D TECHNOLOGIES THROUGH SOCIAL
ENTREPRENEURSHIP: AN INNOVATIVE PROGRAMME FOR A SUSTAINABLE FUTURE

NUMERO DI PROGETTO:

2020-1-EL01-KA202-078957

WEBSITE:

<https://3d2act.eu/>

CONSORZIO: LISTA DEI PARTNER

- NATIONAL CENTER FOR SCIENTIFIC RESEARCH "DEMOKRITOS" (GRECIA)
- EUROPEAN DIGITAL LEARNING NETWORK (Italia)
- POLITEKNIKA IKASTEGIA TXORIERRI S.COOP (Spagna)
- A & A EMPHASYS INTERACTIVE SOLUTIONS Ltd (Cipro)
- STICHTING INCUBATOR (Paesi Bassi)
- REGIONAL DIRECTORATE EDUCATION OF CRETE (Grecia)
- UNIVERSITY OF CRETE (Grecia)



Attribution-NonCommercial
4.0 International ([CC BY-NC 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/))



PIANO DI LEZIONE 1.2.1

MODULO DI LEZIONE 1.2.1	
Capitolo 1.2	Progettazione e acquisizione di modelli 3D
Attrezzature (se necessarie)	PC con connessione a Internet Opzionale: Proiettore
Durata	1 ora
Breve descrizione	In questo foglio di lavoro gli studenti impareranno a conoscere i diversi modi disponibili per acquisire modelli 3D.
Risultati dell'apprendimento	Come cercare modelli 3D specifici in base alle nostre esigenze Che cos'è la scansione 3D e i diversi metodi per realizzarla Cos'è la fotogrammetria e come funziona
	Come creare un account gratuito su Thingiverse
	Immaginazione, risoluzione dei problemi, pensiero critico, adattabilità, sperimentazione, improvvisazione, pazienza.
Attività	
Attività 1	Presentazione 1.2.1.1
Scopo dell'attività	Familiarizzare gli studenti con le diverse modalità di acquisizione dei modelli 3D.
Durata	30 Minuti
Tipo di attività	Presentazione
Obiettivi didattici	Creare un account gratuito su un archivio online, Navigare tra i menu, Cos'è la scansione 3D, Cos'è la fotogrammetria
Risorse	Foglio di lavoro 1.2.1 / Presentazione 1
Attività 2	
Attività 2	Esercizio 1.2.1.1
Durata	15 Minuti



Tipo di attività	Foglio di lavoro
Obiettivi didattici	Ricerca di soluzioni specifiche per un determinato problema
Risorse	Foglio di lavoro 1.2.2 / esercizio 1
Further Reading	
	https://3space.com/blog/advantages-disadvantages-of-3d-laser-scanning/ https://www.youtube.com/watch?v=tap6NbuGeeg&t=238s https://www.3d-scantech.com/what-is-photogrammetry-and-how-can-it-help-in-3d-scanning/ https://www.youtube.com/watch?v=IWG_Zdsqyro&t=14s

Attività Foglio di Lavoro 1.2.1 (Versione per Insegnanti)

Livello 1 (livello principiante: competenze di base)

Capitolo 1.2: Progettazione e acquisizione di modelli 3D

Foglio di lavoro dell'attività 1.2.1

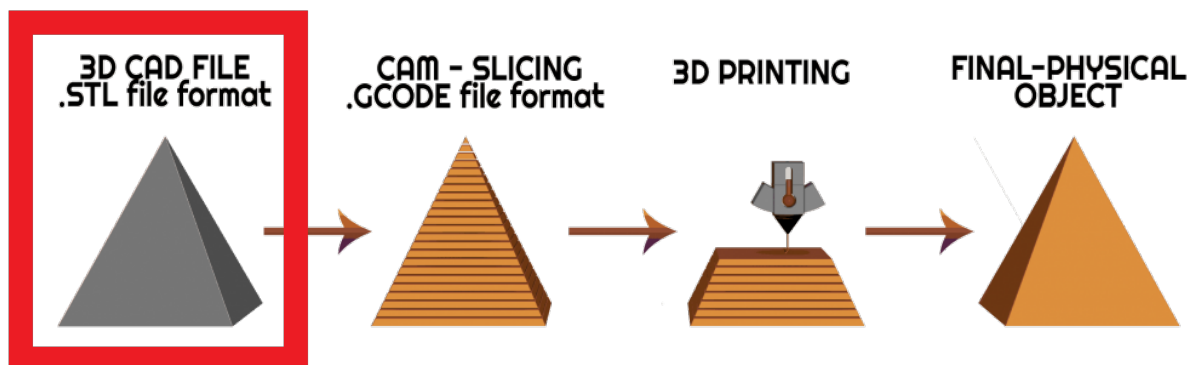
In questo foglio di lavoro di attività impareremo tutti i diversi modi in cui possiamo ottenere i file .stl. Impareremo a utilizzare i repository online gratuiti e i principi di base della scansione 3D. In particolare, impareremo

- Come creare un account gratuito su Thingiverse
- come cercare modelli 3D specifici in base alle nostre esigenze
- Che cos'è la scansione 3D e i diversi metodi per eseguirla
- Cos'è la fotogrammetria e come funziona

Presentazione 1

Diversi modi di acquisire modelli 3D

Come abbiamo visto nel capitolo precedente, la prima cosa di cui abbiamo bisogno per iniziare il processo di stampa 3D è un modello 3D. In questa sezione esamineremo i diversi modi per ottenerne uno.



3D models are created using 3D modelling software, usually referred to as CAD (Computer-Aided Design) software. However, most 3D printing beginners don't have the skills required to use such software, but fortunately there are other solutions.



I modi principali per ottenere modelli 3D adatti alla stampa sono:

- Ottenere modelli 3D già pronti, disponibili in vari archivi.
- Scansione 3D di un oggetto reale
- Progettare un modello 3D utilizzando un software CAD

Naturalmente, possiamo sempre utilizzare una combinazione dei modi sopra descritti. Ad esempio, possiamo scaricare un modello 3D già pronto da un archivio e modificarlo importandolo in un software CAD. Nelle sezioni seguenti vedremo in dettaglio questi diversi modi di ottenere modelli 3D.

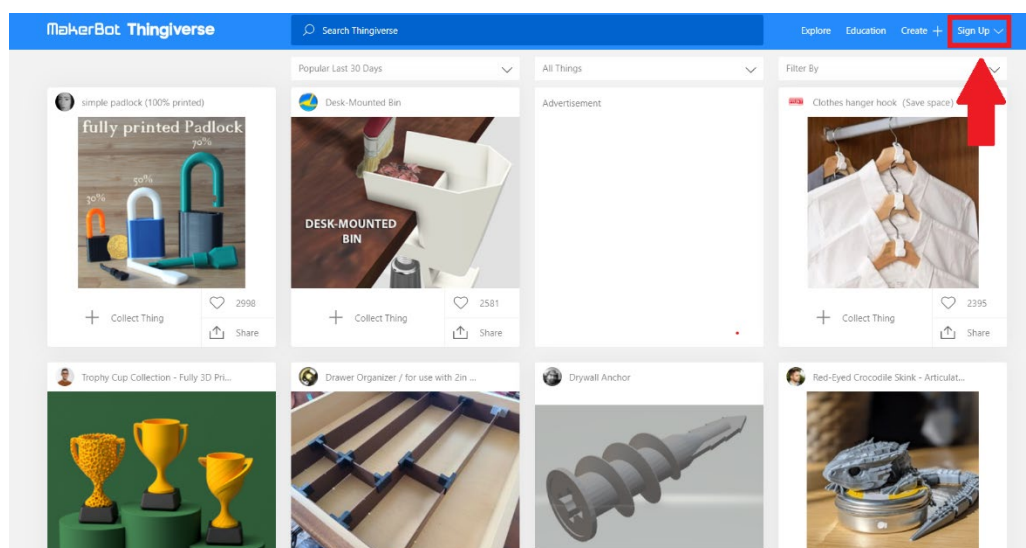
Modelli 3D da archivi (gratuiti)

Con l'accesso di molte persone alle stampanti 3D negli ultimi anni, sono emersi diversi siti come depositi di modelli 3D. In questo modo, chiunque può mettere le mani su un modello senza avere alcuna competenza di modellazione.

Ecco alcuni dei più popolari:

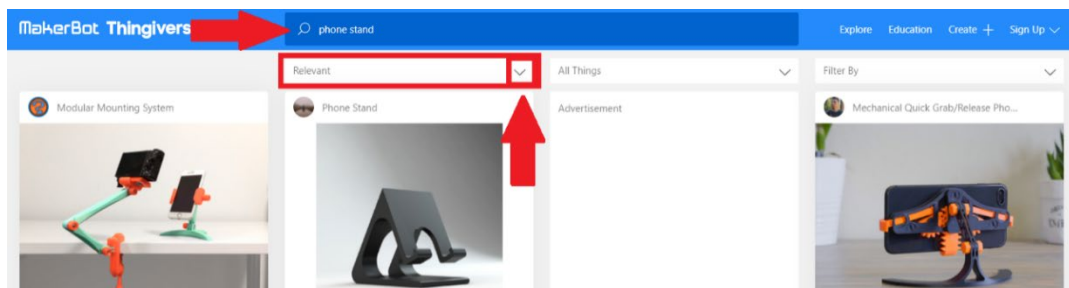
- Thingiverse (tutti gratuiti)
- MyMiniFactory (molti gratuiti e alcuni a pagamento)
- Cults3D (gratuito e a pagamento)
- CGTrader (pochi gratuiti e molti a pagamento)
- PrusaPrinters (tutti gratuiti)

In questa sezione vedremo come utilizzare il repository Thingiverse per ottenere modelli 3D adatti alla stampa 3D. Per accedere a Thingiverse è necessario visitare il sito <https://www.thingiverse.com/>.

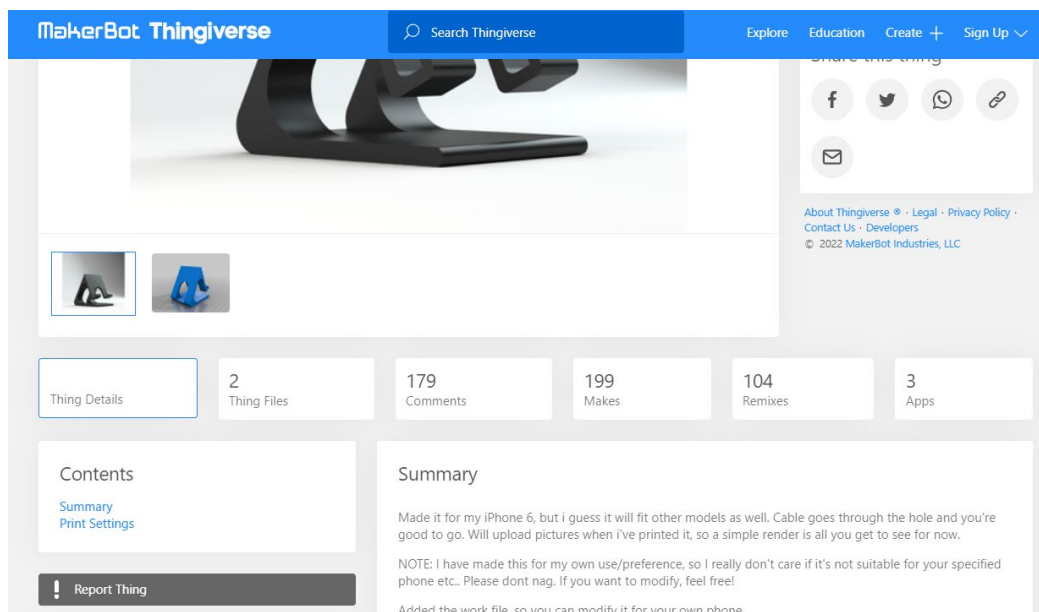


In alto a destra del sito è possibile creare un account gratuito. Questo passaggio non è necessario, poiché è possibile accedere a tutti i modelli senza avere un account, ma consigliamo di crearne uno perché è molto utile. Con un account potrete memorizzare e gestire i vostri modelli preferiti, comunicare con i creatori e gli altri membri della comunità, ma soprattutto potrete condividere i vostri modelli con la comunità.

Nella prima pagina si trovano i modelli 3D più popolari dell'ultimo mese. Potete scorrere verso il basso per scoprire tutte le idee che volete, ma potete anche cercare qualcosa di specifico. Supponiamo che vogliate trovare un modello di supporto per il telefono. L'unica cosa da fare è digitarlo nell'area di ricerca.



Verrà visualizzato un gran numero di risultati ordinati per rilevanza. È possibile ordinarli per popolarità, maggior numero di download ecc. cambiando l'opzione dal menu a discesa (come si vede nell'immagine sopra). È possibile fare clic su qualsiasi modello desiderato per visualizzare ulteriori informazioni su di esso.





È possibile trovare molti dettagli su ciascun modello. I dettagli, come i consigli per la stampa, i materiali consigliati, ecc. si trovano nel pulsante "Dettagli della cosa". Nel pulsante "Makes" si possono vedere gli oggetti stampati, pubblicati dai membri della comunità, per capire meglio come appare l'oggetto stampato. Sul pulsante "Remixes" si possono trovare modelli che sono modifiche al modello di base e sono stati progettati da vari membri della comunità. In questo modo si può avere accesso diretto a un gran numero di modelli simili e modificati da diversi utenti.

Infine, quando si trova qualcosa che si desidera stampare, si può fare clic sul pulsante "Thing Files", dove si trovano i file necessari per scaricarli.

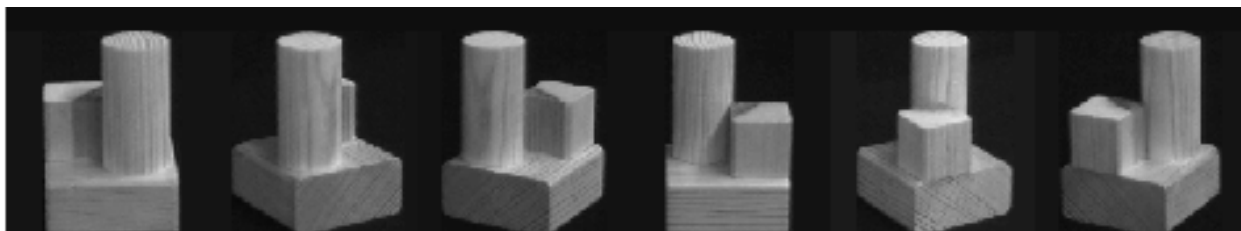
The screenshot shows a user interface for a 3D printing platform. At the top, there are several tabs: 'Thing Details', '2 Thing Files', '179 Comments', '199 Makes', '104 Remixes', and '3 Apps'. Below the tabs, the main content area is titled 'Phone Stand'. It lists two files for download:

- Phone_Stand03.STL**: 71 kb | Updated 02-18-2017 | 531200 Downloads. A blue 'Download' button is next to it.
- Phone_Stand03.fpp**: 25 kb | Updated 02-18-2017 | 508244 Downloads. A blue 'Download' button is next to it.

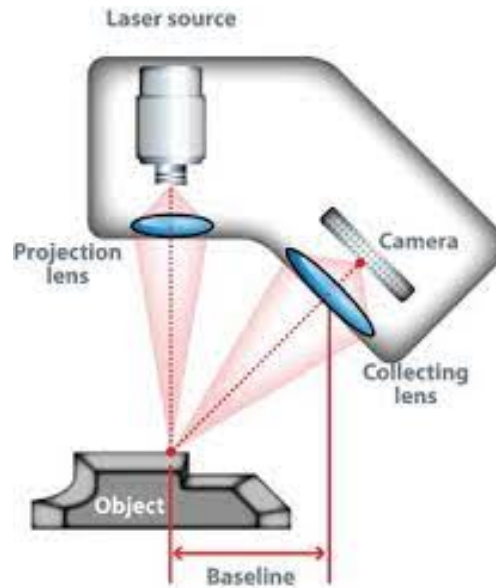
On the right side, there is a 'License' section with two icons and text: 'Phone Stand by GoAffens is licensed under the Creative Commons - Attribution license. By downloading this thing, you agree to abide by the license: Creative Commons - Attribution - Non-Commercial - No Derivatives'.

Scansione 3D

La scansione 3D è esattamente ciò che sembra: è il processo di scansione di oggetti o modelli tridimensionali in un computer. Naturalmente è un po' più complicato del vecchio scanner, ma il principio generale di funzionamento è simile. Lo scanner prende molti campioni di ciò che sta guardando e li cuce insieme per produrre un'immagine coerente o, in questo caso, un modello 3D.



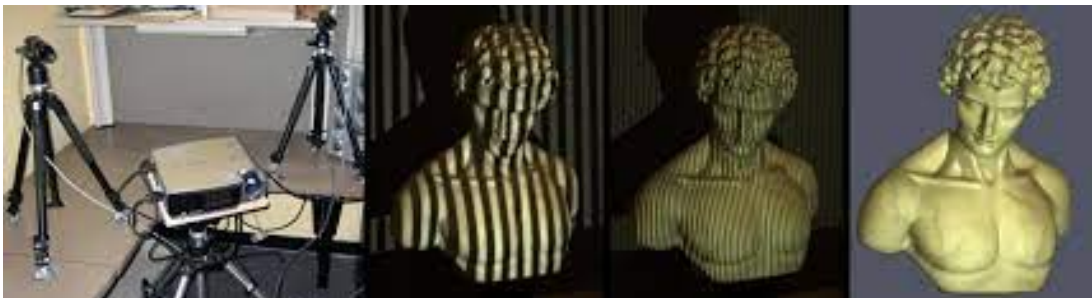
Analogamente ai normali scanner cartacei 2D, **molti scanner 3D utilizzano in qualche modo la luce, come nel caso degli scanner laser**, che possono acquisire la forma di un oggetto sparando raggi laser verso i loro bersagli. **Gli scanner laser acquisiscono le forme calcolando il tempo necessario al raggio laser per lasciare lo scanner, colpire l'oggetto e riflettersi sullo scanner.** Altri utilizzano i laser insieme a una telecamera per individuare la posizione esatta dei segni laser, che lo scanner utilizza per costruire un'immagine.



Tuttavia, non tutti gli scanner basati sulla luce utilizzano raggi laser. Ad esempio, si può avere uno **scanner 3D sopra il televisore**. Alcuni sistemi cinetici per console di **gioco utilizzano una luce a infrarossi**, invisibile all'occhio, sul corpo mentre si sta giocando e **utilizzano una piccola telecamera a infrarossi per determinare la posizione del corpo e se si muove**.



Un altro metodo è la **cosiddetta scansione a luce strutturata**, che **utilizza una semplice luce bianca o blu sparata sull'oggetto in linee sottili per capire la forma in base alla distorsione delle linee da altri angoli di visualizzazione**.





Tuttavia, la scansione 3D basata sulla luce ha i suoi limiti. Prendiamo ad esempio i mouse ottici, che hanno difficoltà a tracciare il vetro o le superfici lucide. Allo stesso modo, gli scanner 3D che utilizzano la luce possono avere problemi nella scansione di oggetti trasparenti o realizzati con materiali altamente riflettenti.

In queste situazioni, spesso è meglio utilizzare uno scanner a contatto. Questi scanner "toccano" l'oggetto che si sta cercando di scansionare per capirne l'aspetto. Utilizzando diversi tipi di sonde collegate a cerniere o giunti, possono inviare una posizione al computer per generare un'immagine super precisa della superficie di un oggetto.



Un'altra limitazione della scansione laser 3D è la linea di vista. Data la natura ottica della scansione laser 3D, è impossibile misurare qualsiasi superficie che si trovi al di fuori della linea di vista dello scanner. Ciò significa che non è possibile misurare la geometria interna o nascosta che non è visibile allo scanner. Le scansioni vengono effettuate da molte angolazioni diverse per garantire un modello completo, ma la geometria complessa può comunque rivelarsi un problema, come nel caso di fori o filettature.

Fotogrammetria

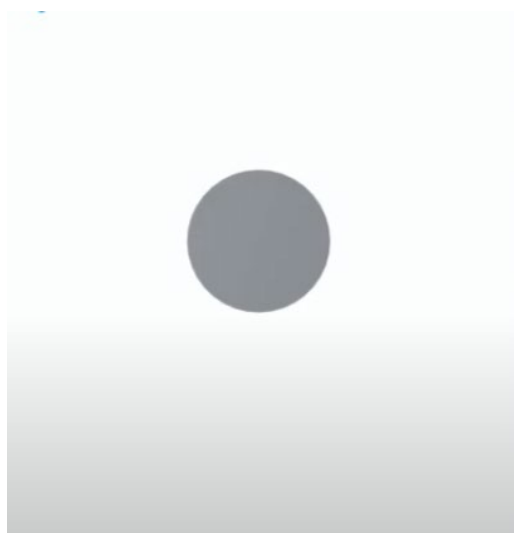
Un metodo molto interessante per la scansione 3D degli oggetti è la fotogrammetria. La fotogrammetria è un metodo che utilizza le immagini di un oggetto per creare o estrarre coordinate e geometrie 3D.

Come funziona la fotogrammetria?

Innanzitutto, si scatta una serie di foto da diverse angolazioni o punti di osservazione. Quindi si ottengono le coordinate 3D dell'oggetto in questione mediante triangolazione.

Perché scattiamo foto da diverse angolazioni?

Prendiamo ad esempio la prossima serie di foto. Cosa vedete? È un ciclo?

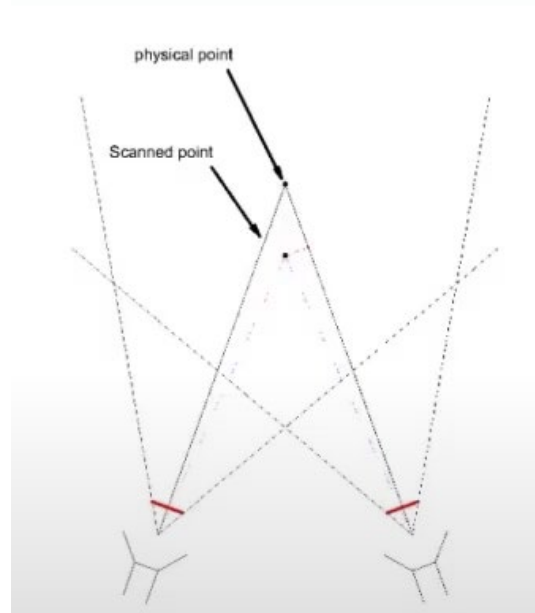


Forse un cilindro?



Osservare un oggetto da diverse angolazioni ci aiuta ad avere una visione completa. **Lo spostamento di un oggetto causato dal cambiamento del punto di osservazione è chiamato parallasse stereoscopica.** Si verifica quando si fotografa lo stesso oggetto ma da punti di osservazione diversi.

La triangolazione può essere utilizzata per calcolare valori sconosciuti con un insieme limitato di angoli e lunghezze di un triangolo.



In questo modo, fotografando un oggetto da diverse angolazioni e aggiungendo le foto al computer, si può ottenere un modello 3D accurato dell'oggetto.

Scansione 3D con lo smartphone

La scansione 3D si può fare anche con lo smartphone!

Se avete già uno smartphone, potete scaricare una delle tante applicazioni di scansione 3D esistenti sul mercato. In tutte le applicazioni di scansione 3D valgono le stesse linee guida per una scansione 3D di successo. Più o meno, la procedura di scansione 3D si svolge come segue:

- Per prima cosa, si posiziona l'oggetto o la persona che si desidera scansionare in un punto in cui si possa camminare intorno a lui/lei.
- Poi si avvia la procedura di scansione come indicato dall'app e i sensori della fotocamera del cellulare raccolgono tutti i dati necessari.
- Una volta terminata la scansione 3D e raccolti i dati, l'app li trasforma in un modello 3D digitale. Successivamente, è possibile salvare il risultato, stamparlo in 3D e utilizzarlo come avatar nei giochi di realtà virtuale o in altre applicazioni.





Nel prossimo foglio di lavoro, vedremo come progettare un modello 3D da zero utilizzando un software CAD.

Esercizio 1

Chiedete agli studenti di cercare dei modelli 3D che salveranno nella loro cartella personale.

Questi modelli devono appartenere a un tema. Ad esempio, un tema potrebbe essere "Organizzazione dell'ufficio" e includere un portamatite, un portacellulare, un portadocumenti ecc. Un altro tema potrebbe essere quello degli accessori per la cucina o qualsiasi altra cosa si possa immaginare.

Riferimenti

<https://3space.com/blog/advantages-disadvantages-of-3d-laser-scanning/>

<https://www.youtube.com/watch?v=tap6NbuGeeg&t=238s>

<https://www.3d-scantech.com/what-is-photogrammetry-and-how-can-it-help-in-3d-scanning/>

https://www.youtube.com/watch?v=IWG_Zdsqyro&t=14s

Foglio di Lavoro dell'Attività 1.2.1 (Versione per Studenti)

Livello 1 (livello principiante: competenze di base)

Capitolo 1.2: Progettazione e acquisizione di modelli 3D

Foglio di lavoro dell'attività 1.2.1

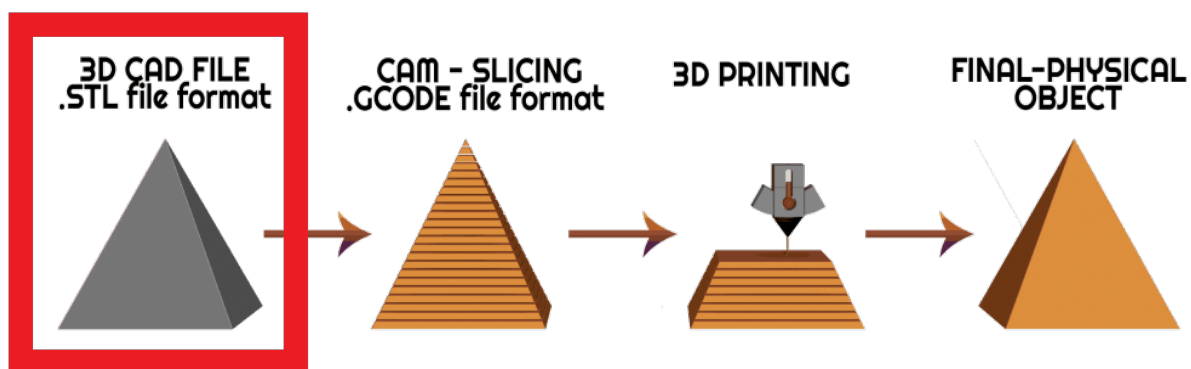
In questo foglio di lavoro di attività impareremo tutti i diversi modi in cui possiamo ottenere i file .stl. Impareremo a utilizzare i repository online gratuiti e i principi di base della scansione 3D. In particolare, impareremo

- Come creare un account gratuito su Thingiverse
- come cercare modelli 3D specifici in base alle nostre esigenze
- Che cos'è la scansione 3D e quali sono i diversi modi per farla
- Cos'è la fotogrammetria e come funziona

Presentazione 1

Diversi modi di acquisire modelli 3D

Come abbiamo visto nel capitolo precedente, la prima cosa di cui abbiamo bisogno per iniziare il processo di stampa 3D è un modello 3D. In questa sezione vedremo i diversi modi per ottenerne uno.





I modelli 3D vengono creati utilizzando un software di modellazione 3D, solitamente chiamato software CAD (Computer-Aided Design). Tuttavia, la maggior parte dei principianti della stampa 3D non ha le competenze necessarie per utilizzare questo software, ma fortunatamente esistono altre soluzioni.

I modi principali per ottenere modelli 3D adatti alla stampa sono:

- Ottenere modelli 3D già pronti, disponibili in vari archivi.
- Scansione 3D di un oggetto reale
- Progettare un modello 3D utilizzando un software CAD

Naturalmente, possiamo sempre utilizzare una combinazione dei modi sopra descritti. Ad esempio, possiamo scaricare un modello 3D già pronto da un archivio e modificarlo importandolo in un software CAD. Nelle sezioni seguenti vedremo più in dettaglio questi diversi modi di ottenere modelli 3D.

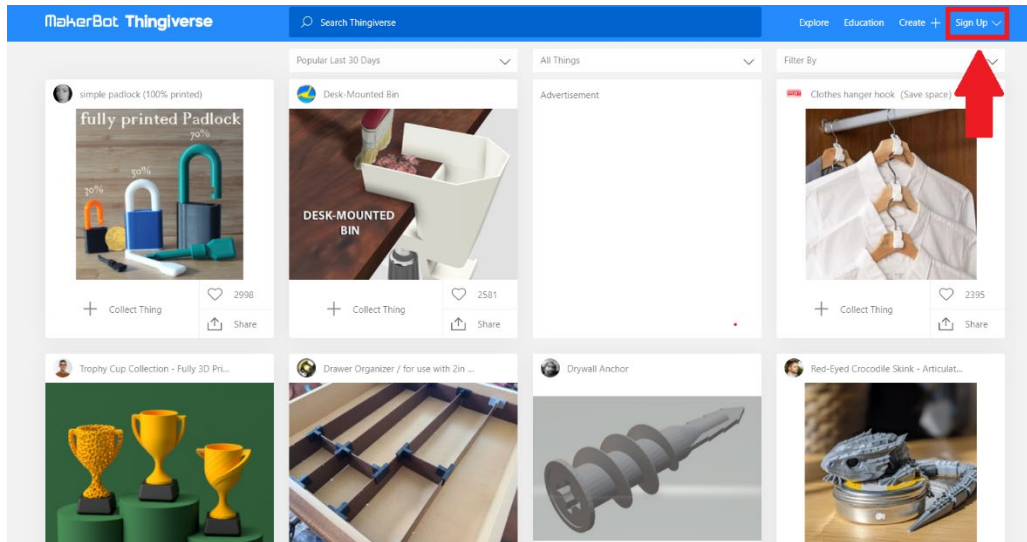
Modelli 3D da archivi (gratuiti)

Con l'accesso di molte persone alle stampanti 3D negli ultimi anni, sono emersi diversi siti come depositi di modelli 3D. In questo modo, chiunque può mettere le mani su un modello senza avere alcuna competenza di modellazione.

Ecco alcuni dei più popolari:

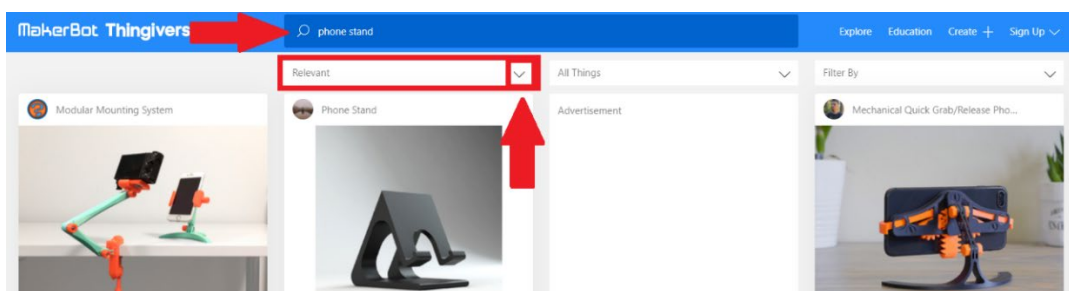
- Thingiverse (tutti gratuiti)
- MyMiniFactory (molti gratuiti e alcuni a pagamento)
- Cults3D (gratuito e a pagamento)
- CGTrader (pochi gratuiti e molti a pagamento)
- PrusaPrinters (tutti gratuiti)

In questa sezione vedremo come utilizzare il repository Thingiverse per ottenere modelli 3D adatti alla stampa 3D. Per accedere a Thingiverse è necessario visitare il sito <https://www.thingiverse.com/>.



In alto a destra del sito è possibile creare un account gratuito. Questo passaggio non è necessario, poiché è possibile accedere a tutti i modelli senza avere un account, ma consigliamo di crearne uno perché è molto utile. Con un account potrete memorizzare e gestire i vostri modelli preferiti, comunicare con i creatori e gli altri membri della comunità, ma soprattutto **potrete condividere i vostri modelli** con la comunità.

Nella prima pagina si trovano i modelli 3D più popolari dell'ultimo mese. È possibile scorrere verso il basso per scoprire tutte le idee che si desiderano, ma è anche possibile cercare qualcosa di specifico. Supponiamo che vogliate trovare un modello di supporto per il telefono. L'unica cosa **da fare è digitare nell'area di ricerca**.



Verrà visualizzato un gran numero di risultati ordinati per rilevanza. È possibile ordinarli per popolarità, maggior numero di download ecc. cambiando l'opzione dal menu a discesa (come si vede nell'immagine sopra). È possibile fare clic su qualsiasi modello desiderato per visualizzare ulteriori informazioni su di esso.



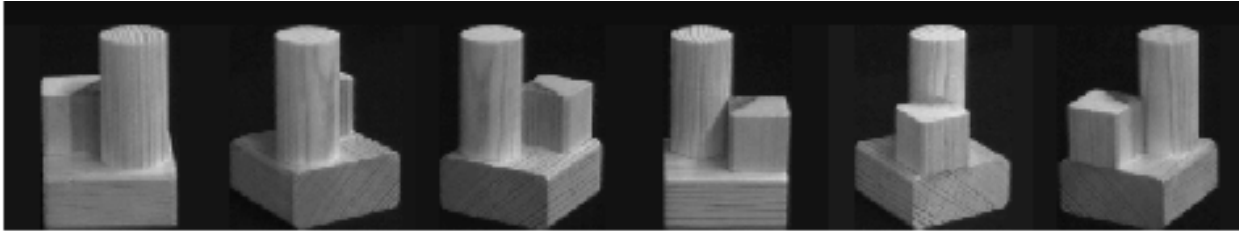
È possibile trovare molti dettagli su ciascun modello. I dettagli, come i consigli per la stampa, i materiali consigliati, ecc. si trovano nel pulsante "Dettagli della cosa". Nel pulsante "Makes" si possono vedere gli oggetti stampati, pubblicati dai membri della comunità, per capire meglio come appare l'oggetto stampato. Sul pulsante "Remixes" si possono trovare modelli che sono modifiche al modello di base e sono stati progettati da vari membri della comunità. In questo modo si può avere accesso diretto a un gran numero di modelli simili e modificati da diversi utenti.

Infine, quando si trova qualcosa che si desidera stampare, si può fare clic sul pulsante "Thing Files", dove si trovano i file necessari per scaricarli.

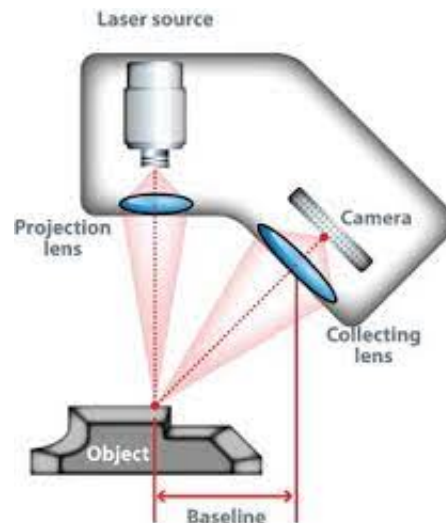
Scansione 3D



La scansione 3D è esattamente ciò che sembra: è il **processo di scansione di oggetti o modelli tridimensionali in un computer**. Naturalmente è un po' più complicato del vecchio scanner, ma il principio generale di funzionamento è simile. **Lo scanner prende molti campioni di ciò che sta guardando e li cuce insieme per produrre un'immagine coerente** o, in questo caso, un modello 3D.



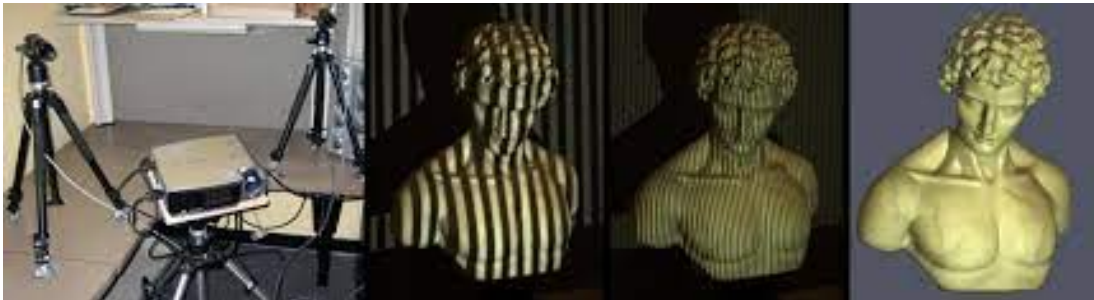
Analogamente ai normali scanner cartacei 2D, **molti scanner 3D utilizzano in qualche modo la luce, come nel caso degli scanner laser**, che possono acquisire la forma di un oggetto sparando raggi laser verso i loro bersagli. **Gli scanner laser acquisiscono le forme calcolando il tempo necessario al raggio laser per lasciare lo scanner, colpire l'oggetto e riflettersi sullo scanner**. Altri utilizzano i laser insieme a una telecamera per individuare la posizione esatta dei segni laser, che lo scanner utilizza per costruire un'immagine.



Tuttavia, **non tutti gli scanner basati sulla luce utilizzano raggi laser**. Ad esempio, si può avere uno scanner 3D sopra il televisore. **Alcuni sistemi cinetici per console di gioco utilizzano una luce a infrarossi, invisibile all'occhio, sul corpo mentre si sta giocando** e utilizzano una piccola telecamera a infrarossi per determinare la posizione del corpo e se si muove.



Un altro metodo è la **cosiddetta scansione a luce strutturata**, che utilizza una semplice luce **bianca o blu sparata sull'oggetto in linee sottili per capire la forma in base alla distorsione delle linee da altri angoli di visualizzazione**.



Tuttavia, la scansione 3D basata sulla luce ha i suoi limiti. Prendiamo ad esempio i mouse ottici, che hanno difficoltà a tracciare il vetro o le superfici lucide. Allo stesso modo, gli scanner 3D che utilizzano la luce possono avere problemi nella scansione di oggetti trasparenti o realizzati con materiali altamente riflettenti.

In queste situazioni, spesso è meglio utilizzare uno scanner a contatto. Questi scanner "toccano" l'oggetto che si sta cercando di scansionare per capirne l'aspetto. Utilizzando diversi tipi di sonde collegate a cerniere o giunti, possono inviare una posizione al computer per generare un'immagine super precisa della superficie dell'oggetto.



Un'altra limitazione della scansione laser 3D è la linea di vista. Data la natura ottica della scansione laser 3D, è impossibile misurare qualsiasi superficie che si trovi al di fuori della linea di vista dello scanner. Ciò significa che non è possibile misurare la geometria interna o nascosta che non è visibile allo scanner. Le scansioni vengono effettuate da molte angolazioni diverse per garantire un modello completo, ma la geometria complessa può comunque rivelarsi un problema, come nel caso di fori o filettature.

Fotogrammetria

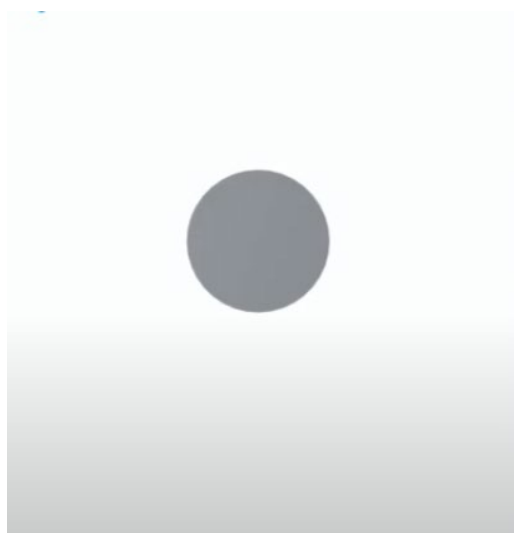
Un metodo molto interessante per la scansione 3D degli oggetti è la fotogrammetria. La fotogrammetria è un metodo che utilizza le immagini di un oggetto per creare o estrarre coordinate e geometrie 3D.

Come funziona la fotogrammetria?

Innanzitutto, si scatta una serie di foto da diverse angolazioni o punti di osservazione. Quindi si ottengono le coordinate 3D dell'oggetto in questione mediante triangolazione.

Perché scattiamo foto da diverse angolazioni?

Prendiamo ad esempio la prossima serie di foto. Cosa vedete? È un cerchio?

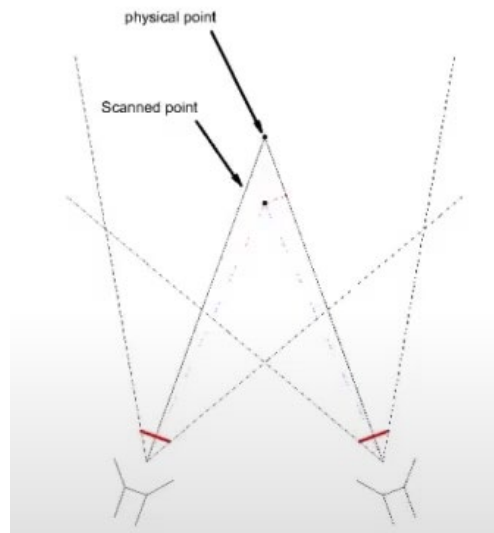


Forse un cilindro?



Osservare un oggetto da diverse angolazioni ci aiuta ad avere una visione completa. Lo spostamento di un oggetto causato dal cambiamento del punto di osservazione è chiamato parallasse stereoscopica. Si verifica quando si fotografa lo stesso oggetto ma da punti di osservazione diversi.

La triangolazione può essere utilizzata per calcolare valori sconosciuti con un insieme limitato di angoli e lunghezze di un triangolo.



In questo modo, fotografando un oggetto da diverse angolazioni e aggiungendo le foto al computer, si può ottenere un modello 3D accurato dell'oggetto.

Scansione 3D con lo smartphone

La scansione 3D si può fare anche con lo smartphone!

Se avete già uno smartphone, potete scaricare una delle tante applicazioni di scansione 3D esistenti sul mercato. In tutte le applicazioni di scansione 3D valgono le stesse linee guida per una scansione 3D di successo. Più o meno, la procedura di scansione 3D si svolge come segue:

- Per prima cosa, si posiziona l'oggetto o la persona che si desidera scansionare in un punto in cui si possa camminare intorno a lui/lei.
- Poi si avvia la procedura di scansione come indicato dall'app e i sensori della fotocamera del cellulare raccolgono tutti i dati necessari.
- Una volta terminata la scansione 3D e raccolti i dati, l'app li trasforma in un modello 3D digitale. Successivamente, è possibile salvare il risultato, stamparlo in 3D e utilizzarlo come avatar nei giochi di realtà virtuale o in altre applicazioni.



Nel prossimo foglio di lavoro, vedremo come progettare un modello 3D da zero utilizzando un software CAD.