



Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Azione chiave: KA2: Cooperazione per l'innovazione e Scambio di buone pratiche, KA201 - Partenariati strategici per l'istruzione scolastica

Nome del progetto: STEAM education and learning by Robotics, 3D and Mobile technologies - FabLab SchoolNet

Numero del progetto: 2018-1-LT01-KA201-047064

INTELLECTUAL OUTPUT 7 - IMPLEMENTAZIONE DELLA RETE FABLAB SCHOOL NET

Open / online / digital education – Corso / modulo e-learning	
Organizzazione Leader dell'Attività	2 EPAL TRIKALON
Organizzazioni partecipanti	Siauliu Didzdvario gimnazija Consiglio Nazionale delle Ricerche Universitatea "Dunarea de Jos" din Galati Varnenska morská gimnazija "Sv. Nikolai Chudotvorec" FabLab Palermo APS

Data di invio prevista:	28/01/2019
Invio effettivo:	30/10/2021
Numero del progetto	2018-1-LT01-KA201-047064
Strumento:	Partenariati strategici per l'istruzione scolastica
Data di inizio/fine del progetto:	01.11.2018 – 31.10.2021
Durata:	36 mesi



Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Abstract

Questo è il risultato principale del progetto. Un corso per applicare l'approccio metodologico FabLab Schoolnet è stato implementato su larga scala. Il corso si è articolato in diverse unità, che coprono l'intero percorso per utilizzare tecnologie innovative in contesti reali. Il corso è stato specializzato sulle tre tecnologie (robotica, stampa 3D, dispositivi mobili) che sono state sviluppate nel progetto. Le lezioni apprese nel corso pilota (IO6) sono state applicate, al fine di essere più efficaci dal punto di vista didattico.

Ad esempio, per la tecnologia 3D, il corso è partito con concetti di base, come i vari tipi di stampanti 3D presenti sul mercato e le loro caratteristiche, l'attenzione è stata focalizzata sul processo di modellazione 3D assistita da computer, utilizzando software speciali, processi di stampa, diversi tipi di materiali e criticità.

Come percorso di apprendimento comune, tutti gli studenti sono stati introdotti ai concetti di base dell'autoimprenditorialità e del marketing, al fine di rendere lo studente immediatamente pronto per il mondo del lavoro. Inoltre, i modelli sono utilizzati anche per sostenere l'apprendimento non formale e incoraggiare la creatività degli studenti. In questo output è stata creata una piattaforma per la condivisione delle migliori pratiche nell'utilizzo delle tecnologie FabLab Schoolnet .

Questa piattaforma è stata utilizzata per condividere le esperienze delle scuole nell'applicazione dell'approccio fablab school net. Questa piattaforma social ha l'obiettivo di raccogliere tutte le esperienze di apprendimento svolte dalle scuole coinvolte nel progetto. L'analisi di queste esperienze evidenzierà le buone pratiche nell'uso delle tecnologie di rete FabLab School in contesti educativi fornendo buoni esempi per favorire la diffusione della rete FabLab tra le scuole europee.

Open / online / digital education – Corso / modulo e-learning

Organizzazione Leader dell'Attività

2 EPAL TRIKALON

Organizzazioni partecipanti

Siauliu Didzdvario gimnazija
Consiglio Nazionale delle Ricerche
Universitatea "Dunarea de Jos" din Galati
Varnenska morská gimnazija "Sv. Nikolai Chudotvorec"
FabLab Palermo APS



Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Sommario

Capitolo 1. IMPLEMENTAZIONE DI FABLAB SCHOOLNET IN GRECIA.....	4
Robotica 1: creare spettacoli di luce.....	4
Robotica 2: Lavorare con i sensori di luce del robot.....	8.
Robotica 3: Lavorare con il sensore a ultrasuoni del robot.....	12.
Robotica 4: far muovere il robot con il sensore Line-Follower.....	16.
Stampa 3D 5: Utilizzo della tecnologia.....	19
Realtà Aumentata: Imparare a conoscere Internet e il World Wide Web con AR.....	21
Integrazione delle Tecnologie. Il progetto Odissea.....	24
Capitolo 2. IMPLEMENTAZIONE DI FABLAB SCHOOLNET IN LITUANIA.....	30.
Robotica. Piano a lungo termine.....	30
Stampa 3D. Piano a lungo termine.....	32
Realtà Aumentata utilizzando Dispositivi Mobili. Piano a lungo termine.....	34.
Capitolo 3. IMPLEMENTAZIONE DI FABLAB SCHOOLNET IN BULGARIA.....	36
Stampa 3D, robotica e tecnologie mobili.....	36
Capitolo 4. INTEGRAZIONE DI ROBOTICA, STAMPA 3D E AR TRAMITE DISPOSITIVI MOBILI.....	115
Caccia al tesoro e sciarada.....	115



Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Capitolo 1. IMPLEMENTAZIONE DI FABLAB SCHOOLNET IN GRECIA

Robotica 1: Creare spettacoli di luci

Descrizione:

Gli studenti creano spettacoli di luce che cambiano la luminosità e il colore dei LED del robot.

Obiettivi di apprendimento:

- Capire cos'è un loop
- Avere familiarità con l'hardware di Mbot Robotics
- Creare ed eseguire strutture di iterazione utilizzando la robotica

Risultati attesi:

Gli studenti saranno in grado di creare programmi utilizzando il proprio computer; collegare i robot ed eseguire il codice. Riconosceranno i LED del robot e creeranno strutture di iterazione cambiando la luminosità e il colore dei LED.

Argomenti chiave:

programmazione, robotica, struttura di iterazione

Tecnologie:

Robot mBot Ranger

Software:

mBlock

Età degli studenti:

16-18

Numero di studenti

70 (6 classi)



Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Ore di didattica:

2 per classe

Valutazione:

Gli studenti di ogni classe sono stati divisi in 4 squadre e hanno utilizzato i laptop per creare il codice. Gli studenti hanno acquisito le competenze necessarie per il un uso autonomo del software e dei robot. Hanno espresso la propria soddisfazione per il materiale didattico e hanno apprezzato la procedura di creazione di uno spettacolo di luci. Sono stati segnalati alcuni problemi tecnici sulla connessione tra il laptop e il robot.

Link YouTube:

<https://www.youtube.com/watch?v=5QK23iGbUxU>





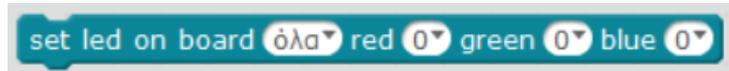
Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Foglio di lavoro per gli studenti

Introduzione ai LED RGB di mBot Ranger

I 12 LED RGB in Me Auriga di mBot Rangers sono montati in cerchio. Ogni LED RGB può essere programmato per controllarne la luminosità in tre colori (rosso, verde e blu) e combinare questi tre colori per produrre diversi colori di luce.

Come controllare il LED RGB con i blocchi:



L'opzione "Tutti" determina il numero di LED RGB. Il valore predefinito di questa scheda è "all". L'opzione "tutti" significa che possiamo controllare tutti i 12 LED RGB in Me Auriga. Quando selezioniamo ad esempio "2", significa che possiamo controllare solo il 2° LED RGB in Me Auriga.

L'opzione [0] controlla la luminosità di rosso, verde e blu nell'intervallo da 0 a 255. "0" significa nessuna uscita e il LED è spento. "255" è l'uscita massima e la spia luminosa è completamente attivata.

Impostando i valori per questi tre colori è possibile creare diversi colori di luce.

Prova il comando:



Attività 1

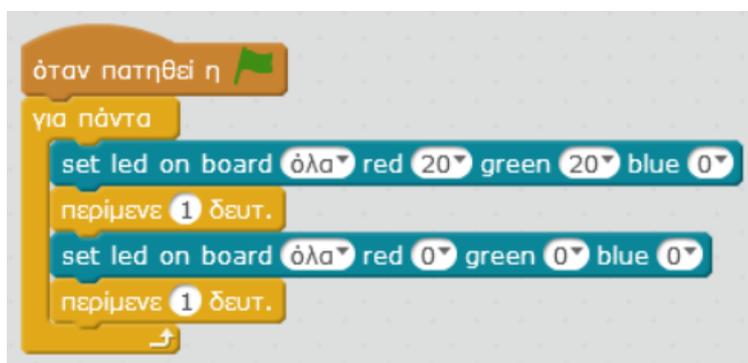
Se si desidera che alcuni comandi vengano eseguiti ripetutamente, li si inserisce in un comando "per sempre", che si trova nel gruppo di comandi "Controllo".



Poiché le modifiche nei LED vengono eseguite rapidamente, è possibile utilizzare il comando "wait", che si trova nel gruppo di comandi "Control".



Prova il seguente programma. Cosa noti?



Attività 2

Se si desidera che alcuni comandi non vengano eseguiti per sempre ma per un certo numero di iterazioni, utilizzare il comando "ripeti"

Prova il seguente programma. Cosa noti?



```
όταν πατηθεί η [bandiera]
επανάλαβε 5
  set led on board όλα red 20 green 20 blue 0
  περίμενε 0.1 δευτ.
  set led on board όλα red 0 green 0 blue 0
  περίμενε 0.1 δευτ.
```

Attività 3

Cambia il programma precedente in modo che i LED rossi lampeggino prima 5 volte, dopo i LED verdi 5 volte e poi i LED blu 5 volte.

```
όταν πατηθεί η [bandiera]
για πάντα
  επανάλαβε 5
    set led on board όλα red 20 green 0 blue 0
    περίμενε 0.1 δευτ.
    set led on board όλα red 0 green 0 blue 0
    περίμενε 0.1 δευτ.
  επανάλαβε 5
    set led on board όλα red 0 green 20 blue 0
    περίμενε 0.1 δευτ.
    set led on board όλα red 0 green 0 blue 0
    περίμενε 0.1 δευτ.
  επανάλαβε 5
    set led on board όλα red 0 green 0 blue 20
    περίμενε 0.1 δευτ.
    set led on board όλα red 0 green 0 blue 0
    περίμενε 0.1 δευτ.
```

Attività 4

Puoi lavorare con i LED individualmente? Cambia l'opzione "tutto" e crea un programma in cui le luci si accenderanno in ordine, ad esempio (prima il 1°, poi il 2°, ecc.). Crea il tuo spettacolo di luci!



Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Robotica 2: Lavorare con i sensori di luce del robot

Descrizione:

Gli studenti creano un programma facendo in modo che i robot eseguano comandi diversi a seconda del valore letto dal sensore di luce.

Obiettivi di apprendimento:

Capire cos'è un sensore di luce

Capire cos'è una variabile

Avere più familiarità con l'hardware di Mbot Robotics

Utilizzare le variabili per memorizzare i dati di un sensore di luce e interagire con il robot

Costruire ed eseguire strutture di selezione utilizzando la robotica

Risultati attesi:

Gli studenti saranno in grado di creare programmi utilizzando il proprio computer; collegare i robot ed eseguire il codice. Riconosceranno i sensori di luce del robot e creeranno strutture di selezione cambiando la luminosità e il colore dei LED.

Argomenti chiave:

programmazione, robotica, struttura di selezione

Tecnologie:

Robot mBot Ranger

Software:

mBlock

Età degli studenti:

16-18

Numero di studenti

70 (6 classi)



Ore di didattica:

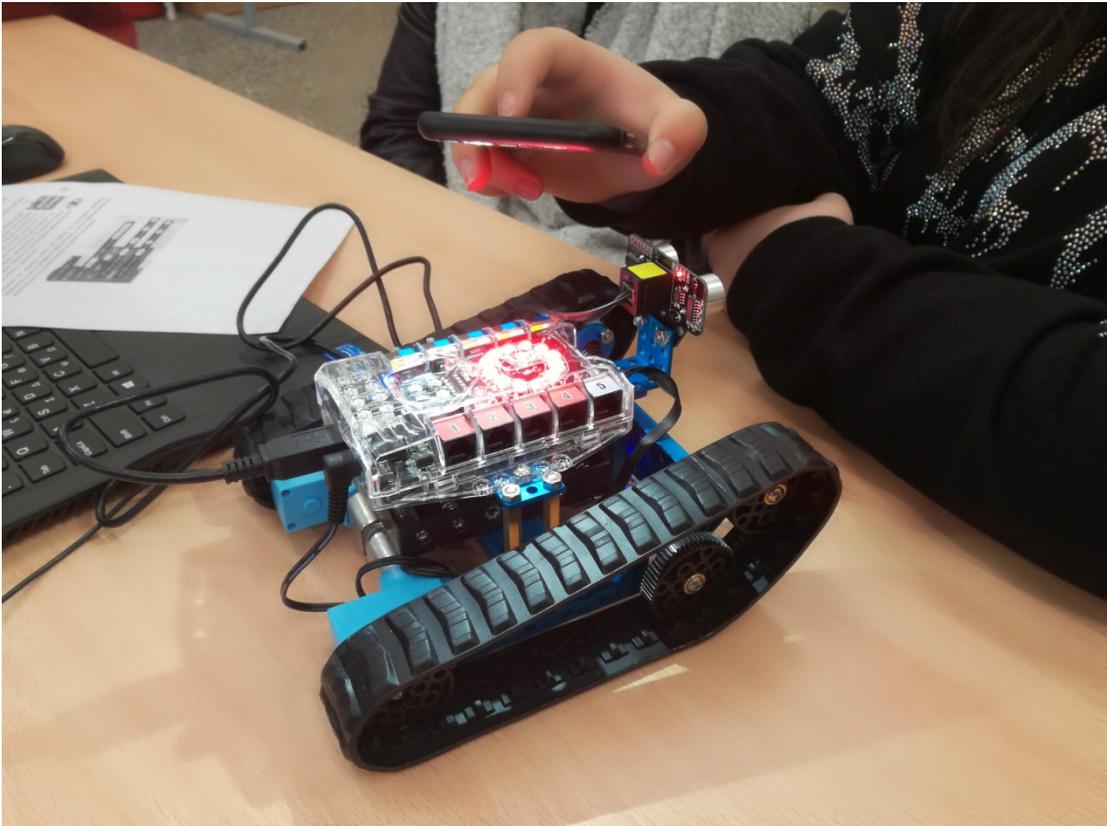
2 per classe

Valutazione:

Gli studenti di ogni classe sono stati divisi in 4 squadre e hanno utilizzato i laptop per creare il codice. Gli studenti hanno acquisito le competenze necessarie per il loro uso autonomo del software e dei robot. Hanno espresso la propria soddisfazione per il materiale didattico. Non sono stati osservati problemi tecnici.

Link YouTube:

<https://www.youtube.com/watch?v=5QK23iGbUxU>





Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Foglio di lavoro per gli studenti

Il sensore di luce del mBot Ranger

Il Me Auriga di mBot Ranger ha due sensori di luce integrati. Per visualizzare il valore di un sensore di luce useremo l'icona corrispondente dal gruppo "Robot" nel programma mBlock.

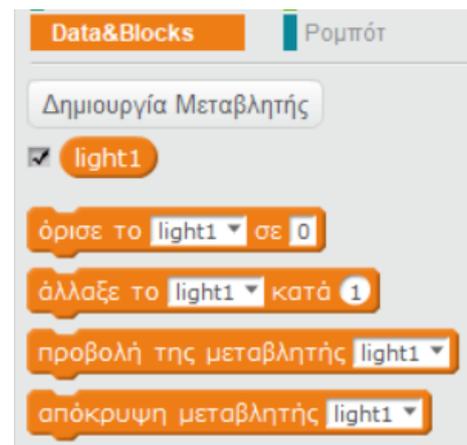
I valori del sensore vanno da 0 a 970. L'opzione "on board 1" corrisponde al sensore di luce 1 di Me Auriga mentre l'opzione "on board 2" corrisponde al sensore di luce 2.



Attività 1

Creare una variabile per il valore del sensore

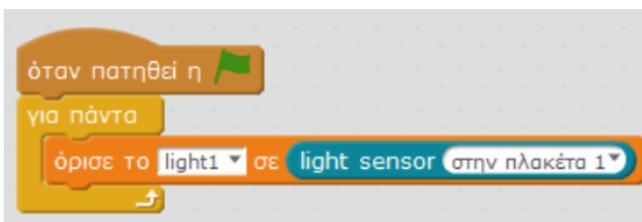
Creeremo una variabile in cui memorizzeremo il valore del sensore. Le variabili vengono utilizzate per memorizzare numeri o testo in memoria. Per creare una variabile, vai al gruppo "Dati e blocchi" e fai clic sul pulsante "Crea variabile". Nella casella che si apre, inserisci il nome della variabile. Assegnare un nome alla variabile light1 per questa attività e premere OK. Nell'immagine successiva vediamo ora i comandi disponibili per questa variabile light1.



Attività 2

Salvataggio del valore del sensore nella variabile

Quindi creare il codice seguente:



Collega il robot e premi la bandiera verde. Si noterà che i valori del sensore di luce vengono visualizzati nella variabile light1. Se copri il sensore di luce 1 con le mani, noterai che il valore della variabile light1 nell'angolo in alto a sinistra della scena cambia costantemente. Più la tua mano è vicina al sensore di luce, meno luce rileva il sensore, quindi il valore della variabile sarà inferiore.



Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Attività 3

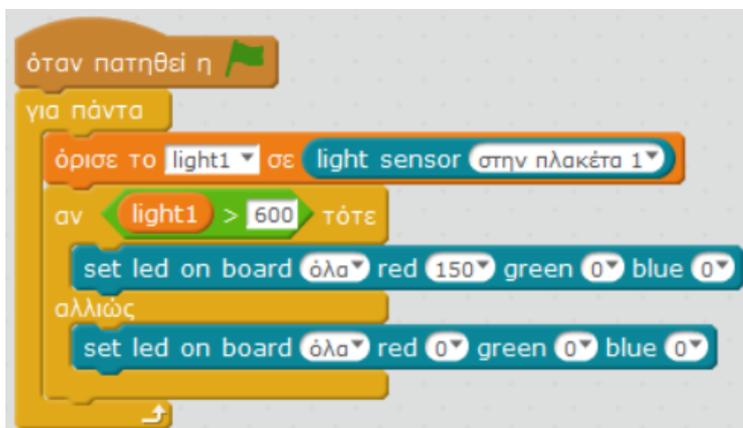
Il robot può eseguire diversi comandi a seconda del valore del sensore di luce. Ad esempio, creeremo un programma con il quale se l'illuminazione è alta, i LED del robot diventeranno rossi, altrimenti si spegneranno.

Decidiamo che l'illuminazione è considerata alta quando il valore del sensore di luce è superiore a 600.

Per verificare se il valore del sensore di luce è maggiore di 600, usiamo il comando "if .. then.. else" dal gruppo di comandi "Check". Tra "se" e "allora" mettiamo una condizione. Se la condizione è vera, vengono eseguiti i comandi successivi a "then". Se la condizione è falsa, vengono eseguiti i comandi dopo "else". Per creare la condizione utilizziamo le tessere verdi esagonali del gruppo "Operatori". In questo esercizio usiamo il riquadro con l'operatore > (mag



Crea il codice riportato di seguito. Nelle condizioni di questo caso controlliamo se il valore della variabile light1 (che è il valore del sensore di luce) è maggiore del valore di 600. Esegui il codice. Cosa noti?





Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Robotica 3: Lavorare con il sensore a ultrasuoni del robot

Descrizione:

Gli studenti creano programmi per fare muovere i robot in direzioni diverse a seconda del valore letto dal sensore ad ultrasuoni.

Obiettivi di apprendimento:

Capire cos'è un sensore a ultrasuoni

Capire cos'è una variabile

Avere più familiarità con l'hardware di Mbot Robotics

Utilizzare le variabili per memorizzare i dati di un sensore a ultrasuoni e interagire con il robot

Costruire ed eseguire strutture di selezione utilizzando la robotica

Risultati attesi:

Gli studenti saranno in grado di creare codice utilizzando il proprio computer. I programmi saranno eseguiti dal robot in modo autonomo. Riconosceranno il sensore a ultrasuoni del robot e creeranno strutture di selezione che cambiano i movimenti del robot.

Argomenti chiave:

programmazione, robotica, struttura di selezione, sensori

Tecnologie:

Robot mBot Ranger Robot

Software:

mBlock

Età degli studenti:

16-18

Numero di studenti

70 (6 classi)

Ore di didattica:

2 per classe

Valutazione:

Gli studenti di ogni classe sono stati divisi in 4 squadre e hanno utilizzato i laptop per creare il codice. Gli studenti hanno acquisito le competenze necessarie per il loro uso autonomo del software e dei robot. Hanno espresso la loro soddisfazione per il materiale educativo ed hanno

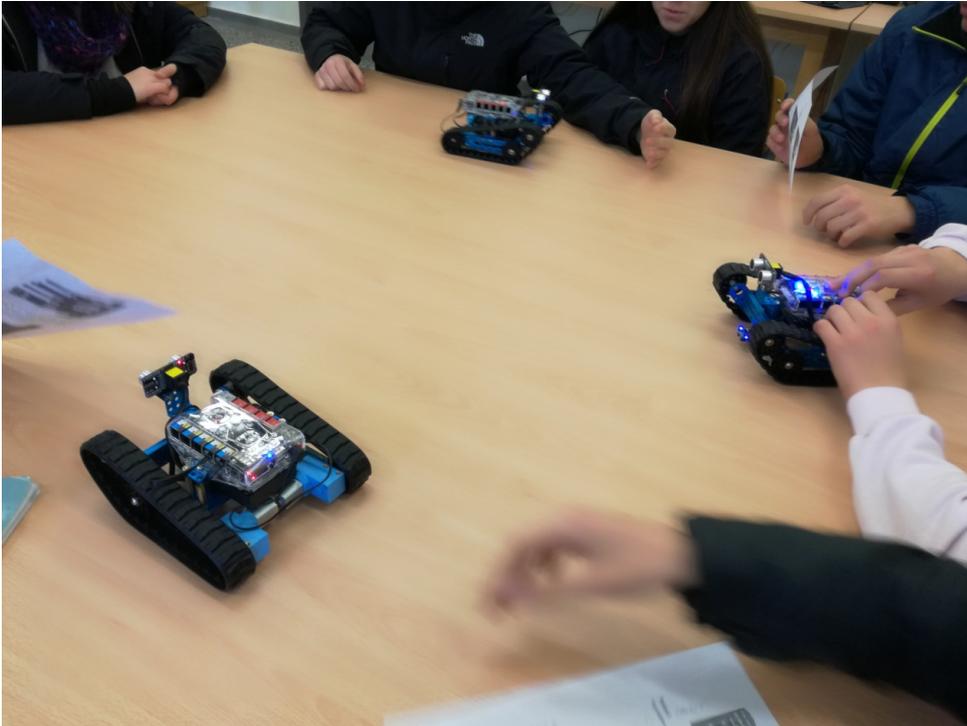


Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

apprezzato la procedura di far muovere il robot. Sono stati segnalati alcuni problemi tecnici circa la connessione tra il laptop e il robot e la funzione dei motori.

Link YouTube:

<https://www.youtube.com/watch?v=5QK23iGbUxU>



Foglio di lavoro per gli studenti

Il sensore a ultrasuoni di mBot Ranger

L'unità ad ultrasuoni di mBot Ranger è composta da un trasmettitore, un ricevitore e un circuito di controllo. Quando il trasmettitore ad ultrasuoni riceve un comando, emette onde sonore ad alta frequenza. Quando le onde sonore riflesse vengono ricevute dal ricevitore, Auriga calcola il tempo trascorso e converte i dati in distanza.

Per visualizzare il valore letto dal Sensore ad ultrasuoni useremo la tessera corrispondente dal



gruppo "Robot" nel programma mBlock. Il valore predefinito "Port10" corrisponde alla porta a cui è collegato il sensore a ultrasuoni e, naturalmente, può essere modificato.



Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Attività 1

Salvare il valore del sensore in una variabile

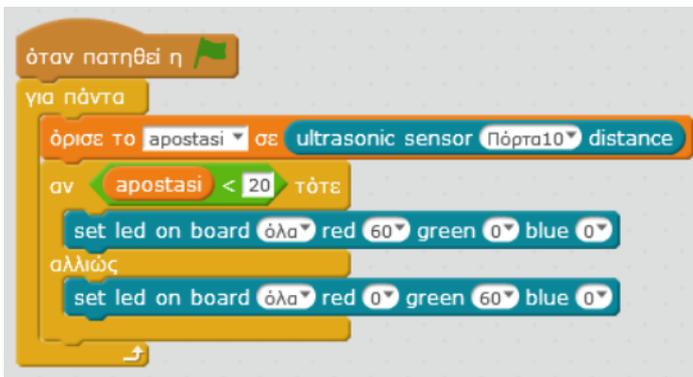
Nel gruppo "Dati e blocchi", fai clic sul pulsante "Crea variabile" e crea una variabile denominata "apostasi". In questa variabile memorizzeremo il valore del sensore. Crea il codice seguente:



Posiziona la mano davanti al sensore e osserva il cambiamento del valore mentre la mano si avvicina o si allontana dal sensore. Il valore indica la distanza tra la mano e il sensore a ultrasuoni. Il valore varia da 3 a 400 cm.

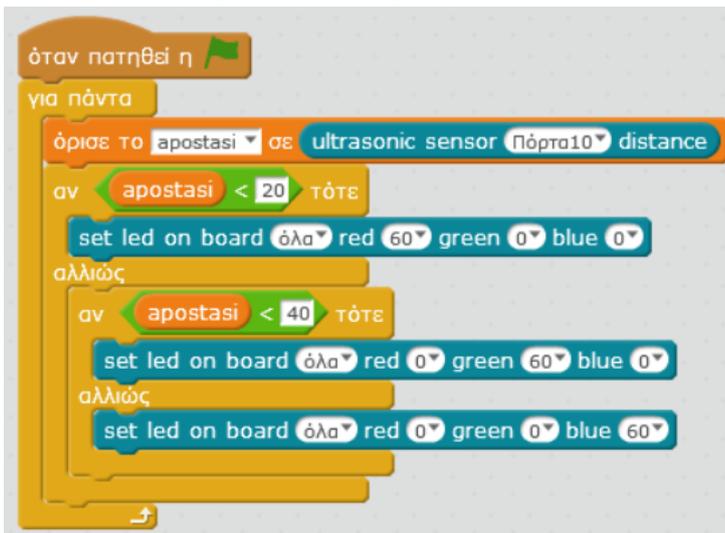
Attività 2

Il robot può eseguire diversi comandi a seconda del valore del sensore a ultrasuoni. Ad esempio, creeremo un programma con il quale se la distanza tra la mano e il sensore a ultrasuoni è inferiore a 20 cm, i LED del robot diventeranno rossi altrimenti diventeranno verdi. Crea il codice riportato di seguito.



Attività 3

Crea il codice riportato di seguito. Cosa noti?

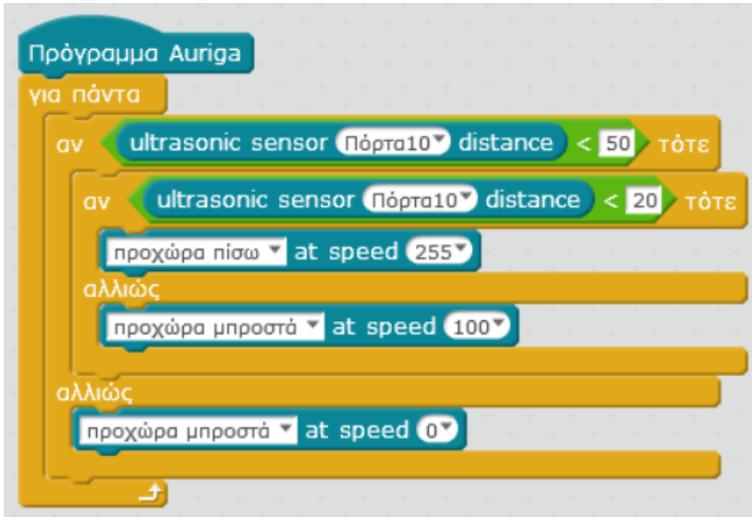




Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Attività 4

Quando vogliamo che il programma venga eseguito dal robot autonomamente (senza che il robot sia collegato al computer), allora usiamo il "Programma Auriga" come prima tessera. Dopo aver creato il codice, fare clic con il pulsante destro del mouse su "Programma Auriga" e quindi seleziona "carica su arduino". Quindi premi il pulsante "Carica su Arduino" e il programma viene trasferito e salvato sul robot. Crea il codice riportato di seguito. Cosa noti?





Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Robotica 4: Fare muovere il robot con il sensore Line-Follower

Descrizione:

Gli studenti creano programmi per far muovere i robot su una linea nera a seconda del valore del sensore Line-Follower.

Obiettivi di apprendimento:

Capire cos'è un sensore Line-Follower e come funziona

Capire cos'è una variabile

Avere più familiarità con l'hardware di Mbot Robotics

Utilizzare le variabili per memorizzare i dati di un sensore Line-Follower e interagire con il robot

Costruire ed eseguire strutture di selezione utilizzando la robotica

Risultati attesi:

Gli studenti saranno in grado di creare codice utilizzando il proprio computer. I programmi saranno eseguiti dal robot in modo autonomo. Riconosceranno il sensore Line-Follower del robot e creeranno strutture di selezione facendo muovere il robot su una linea nera.

Argomenti chiave:

programmazione, robotica, struttura di selezione, sensori

Tecnologie:

Robot mBot Ranger Robot

Software:

mBlock

Età degli studenti:

16-18

Numero di studenti

70 (6 classi)

Ore di didattica:

1 per classe

Valutazione:

Gli studenti di ogni classe sono stati divisi in 4 squadre e hanno utilizzato i laptop per creare il codice. Gli studenti hanno acquisito le competenze necessarie per il loro uso autonomo del software e dei robot. Hanno espresso la loro soddisfazione per il materiale didattico e hanno

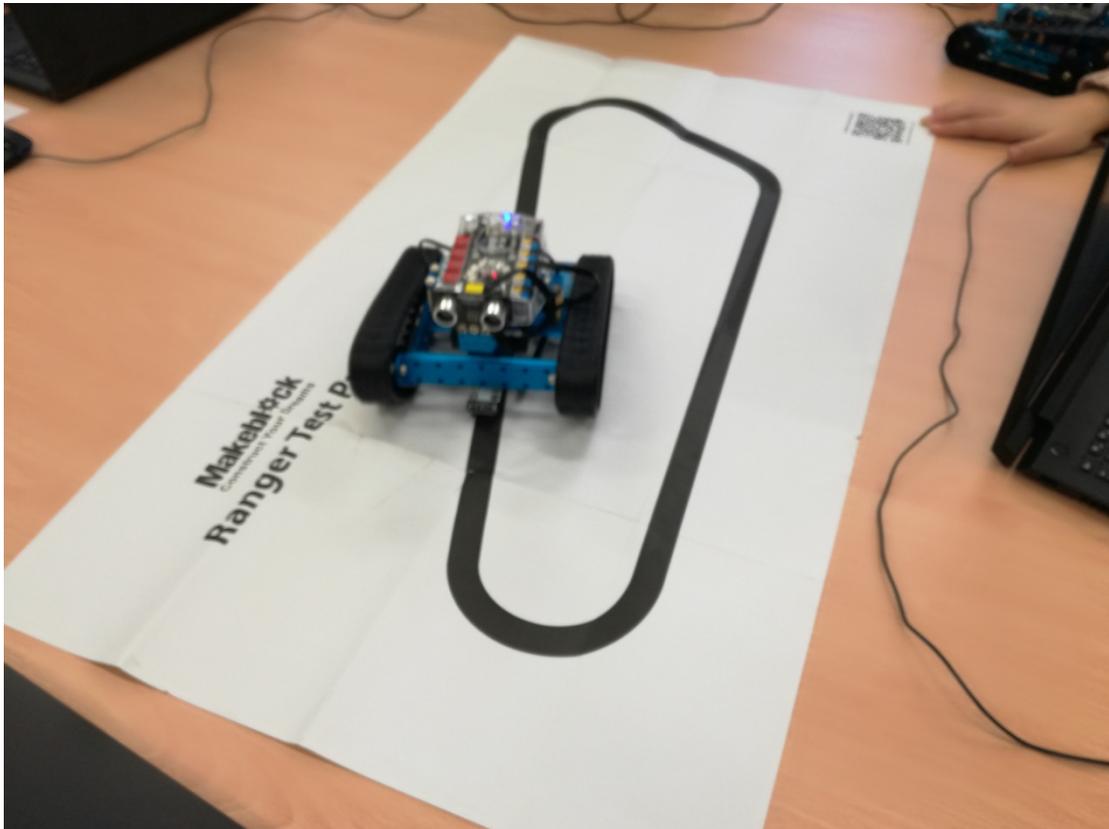


Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

apprezzato la procedura della lezione. Hanno sperimentato e cercato di creare il codice più efficace. Non sono stati segnalati problemi tecnici.

Link YouTube:

<https://www.youtube.com/watch?v=5QK23iGbUxU>



Foglio di lavoro per gli studenti

Il sensore Line-Follower di mBot Ranger

Il sensore Line-Follower verrà utilizzato per far muovere l'mBot Ranger su un percorso nero. Per visualizzare il valore del Sensore Line-Follower useremo il riquadro corrispondente dal gruppo "Robot" nel programma mBlock . Il valore predefinito "Port9" corrisponde alla porta a cui è collegato il sensore .



Attività 1

Salvare il valore del sensore in una variabile

Nel gruppo "Dati e blocchi", fai clic sul pulsante "Crea variabile" e crea una variabile denominata "grammi". In questa variabile memorizzeremo il valore del sensore. Crea il codice seguente:





Funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

I valori possibili sono 0, 1, 2, 3. Posizionare il robot in modo che il sensore sia direttamente sulla linea nera. Il valore deve essere 0. Sposta un po' il robot a sinistra ea destra e vedi i cambiamenti nel valore.

Black line	Left side sensor 1	Right side sensor 2	Line-follower sensor value
	Black	Black	0
	Black	White	1
	White	Black	2
	White	White	3

Attività 2

Movimento del robot sull'orbita nera

Crea il codice riportato di seguito. Cosa noti?

```

Pròγραμμα Auriga
για πάντα
  όρισε το grammi σε line follower Πόρτα9
  αν grammi = 0 τότε
    προχώρα μπροστά at speed 100
  αλλιώς
    αν grammi = 1 τότε
      στρίψε αριστερά at speed 255
    αλλιώς
      αν grammi = 2 τότε
        στρίψε δεξιά at speed 255
  ↴

```



Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Stampa 3D 5: Utilizzo della tecnologia

Descrizione:

Lo scopo della lezione è quello di apprendere i concetti di base di progettazione e stampa di modelli 3D. Al termine del corso gli studenti dovranno essere in grado di creare un oggetto reale utilizzando la stampante 3D. I moduli del corso sono:

- introduzione alla tecnologia di stampa 3D da parte del docente con i seguenti argomenti: Come funzionano le stampanti 3D, cosa si può fare con una stampante 3D, ricerca di modelli 3d nel world wide web (Thingiverse, MyMinifactory).
- progettare utilizzando il software TinkerCad. L'insegnante crea classi e soprannomi per gli studenti nella piattaforma TinkerCad al fine di organizzare la procedura di apprendimento. Il link con il codice della classe e i soprannomi sono condivisi con gli studenti. Gli studenti visitano il sito web di tinkercad, guardano tutorial e studiano per imparare a creare un modello 3D.
- Processo di "slicing" con il software Cura. Gli studenti stampano il proprio modello 3D.

Le presentazioni condivise sono state prodotte durante l'implementazione del progetto FabLab.

Obiettivi di apprendimento:

Gli studenti acquisiscono conoscenze tra cui:

- le parti e il modo in cui funzionano le stampanti 3D
- i materiali utilizzati nella stampa 3d
- le aree delle attività umane in cui viene utilizzata la stampa 3d
- gli strumenti di progettazione 3D gratuiti disponibili sul web
- utilizzo di applicazioni 3d e dei loro strumenti, per progettare modelli per la stampa 3d tra cui tinkercad

Gli studenti acquisiscono anche competenze come

- utilizzare una stampante 3D
- impostare gli opportuni parametri sul software di stampa, in modo da avere una stampa affidabile
- preparare i loro modelli 3d per la stampa 3D
- riconoscere e utilizzare in modo produttivo gli strumenti di base di un'applicazione di progettazione 3D.
- ricerca sul Web per trovare applicazioni 3D adeguate che soddisfino le loro esigenze di progettazione.
- Utilizzare il mouse e i tasti di scelta rapida per operare e spostarsi in uno spazio di progettazione 3D

Risultati attesi:

Al termine del corso gli studenti dovranno essere in grado di

- denominare e descrivere le parti di base di una stampante 3D e i materiali di stampa di base e le tecniche di stampa 3D



Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

- descrivere i compiti di base di un software di stampa 3D
- descrivere le funzionalità di un sistema di modellazione 3D
- denominare e descrivere le funzioni comuni di un software di progettazione 3D
- modellare e stampare le proprie creazioni
- trovare i progetti online e creane di propri

Argomenti chiave:

Progettazione 3D, stampante 3D, creatività, modellazione 3D

Tecnologie:

Tecnologie 3D

Software:

TinkerCad, Cura

Età degli studenti: 16

Numero di studenti: 70 (6 classi)

Ore di didattica:

6 per classe

Valutazione:

Il corso di formazione è rivolto a 70 studenti (6 classi) del 1° grado della scuola. È stato implementato nel FabLab della Scuola. Gli studenti hanno utilizzato computer e laptop per avere accesso alle presentazioni e per progettare il loro modello 3D con Tinkercad. Hanno creato il gcode mediante il processo di "slicing" con Cura Software installato sul server del laboratorio e stampato con la stampante 3D Ultimaker del FabLab della Scuola. Gli studenti hanno acquisito le competenze necessarie per il loro utilizzo autonomo di software di modellazione 3D e hanno creato oggetti fisici partendo da idee originali. Hanno usato la loro immaginazione e creatività dimostrando molto entusiasmo durante le lezioni. Gli studenti hanno espresso la loro soddisfazione per il materiale didattico e la loro gioia di essere stati in grado di progettare e stampare il proprio oggetto. Non sono stati osservati problemi tecnici.



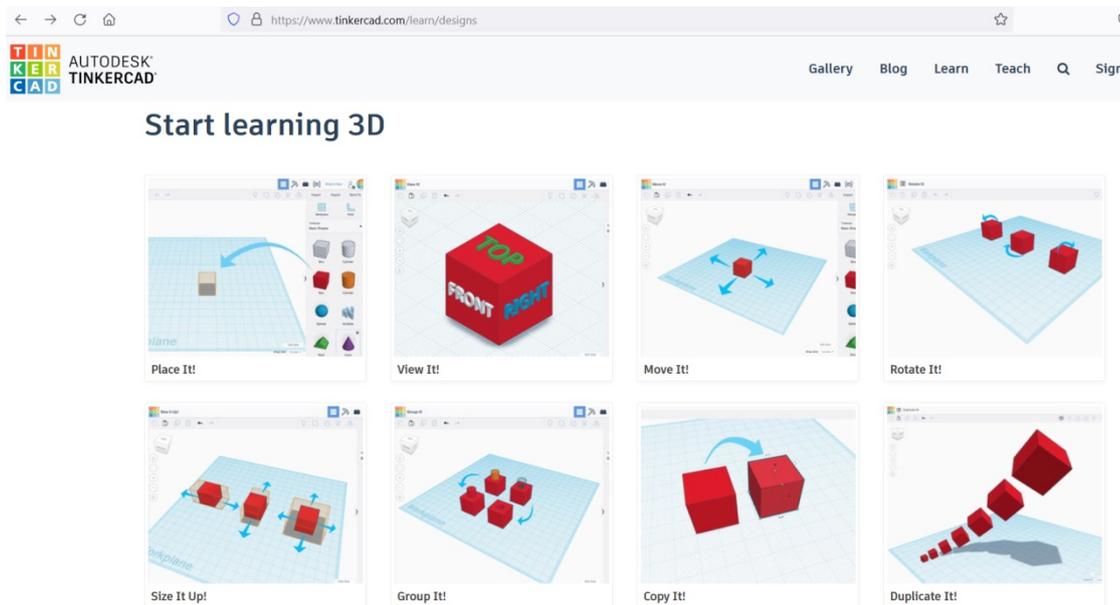


Foglio di lavoro per gli studenti

Attività 1

Visita sito web tinkercad.com utilizzando il link condiviso con il codice del tuo corso. Digita il tuo nickname per avere accesso alla piattaforma. Fare clic sul menu Impara. Imparerai come creare un modello 3D. Posiziona gli oggetti sulla superficie, crea fori e impara a spostarli, ruotarli, ridimensionarli e raggrupparli. Imparerai anche come scaricare il tuo modello e come salvarlo come file .stl.

Link: <https://www.tinkercad.com/learn/designs>



Attività 2

Progetta il tuo modello 3D usando la tua immaginazione e la tua creatività. L'oggetto può essere ad esempio un gadget come un portachiavi con il tuo nome. Scaricare il file .stl. Aprilo con il software Cura e ridimensionalo del 70%, vedi le tue opzioni di stampa. Salva il file con estensione .gcode e caricalo.

Realtà aumentata: imparare a conoscere Internet e il World Wide Web con l'AR

Descrizione:

Oggetto della lezione è l'insegnamento dell'Informatica attraverso l'utilizzo della realtà aumentata (AR). L'argomento scelto è intitolato "Internet e il World Wide Web". Gli studenti apprendono la storia e la struttura di Internet e del World Wide Web e studiano i servizi Internet più popolari. L'insegnante crea esperienze AR arricchendo il contenuto del libro di scuola. L'insegnante progetta marker come codici QR, oppure testo e immagini dal libro di scuola. I marker forniscono animazioni, immagini, modelli 3D, video disponibili sui canali youtube e altri repository tra cui il FabLab Learning Repository. L'insegnante aggiunge le



Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

risorse sulla piattaforma web AR Lectio e installa l'app AR Lectio nei dispositivi mobili della scuola (tablet). Dopo aver comunicato il tema della lezione gli studenti sono incoraggiati a guardare il video, e svolgere compiti sperimentali con l'aiuto dei loro dispositivi e studiare scoprendo il contenuto AR sul libro di scuola.

Obiettivi di apprendimento:

acquisire conoscenze sulla storia e la struttura di internet
riconoscere i servizi internet più diffusi
promuovere una risposta attiva con il contenuto del libro
motivare gli studenti a impegnarsi nel processo di apprendimento

Risultati attesi:

L'utilizzo della tecnologia AR aumenta l'efficacia dell'apprendimento, facilita la formazione degli studenti e le attività cognitive, migliora la qualità dell'acquisizione delle conoscenze, provoca interesse per un argomento, promuove lo sviluppo delle capacità di ricerca. L'AR può aggiungere gamification al processo di apprendimento, far crescere la motivazione degli studenti e influenzare positivamente i loro risultati di apprendimento.

Questioni chiave:

Realtà Aumentata, Internet, World Wide Web

Tecnologie:

Tecnologie AR, Dispositivi mobili

Software:

AR Lectio

Età degli studenti:

16

Numero di studenti

70 (6 classi)

Ore didattiche:

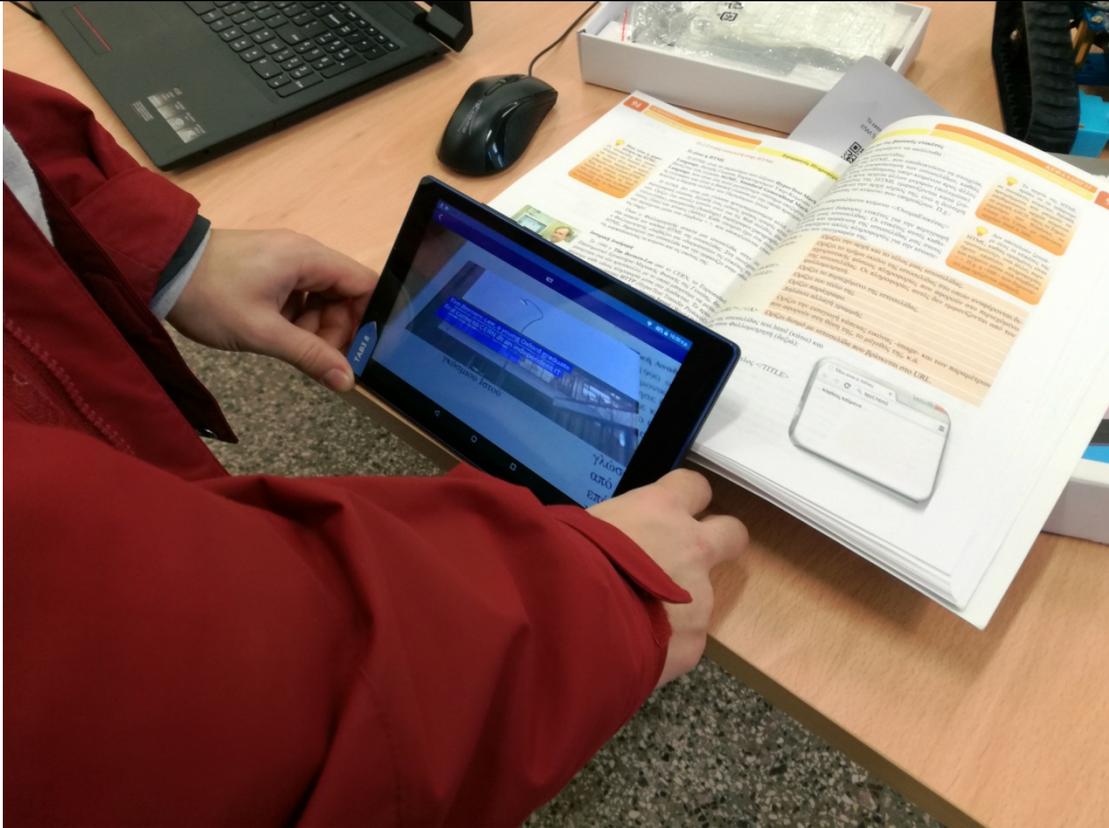
1 per classe

Valutazione:

Il corso di formazione è rivolto a 70 studenti (6 classi) del 1° grado di scuola. Questo è stato implementato nel FabLab della Scuola. Gli studenti hanno utilizzato i tablet scolastici per avere accesso al contenuto arricchito del libro scolastico. Alla fine dello studio, si rileva che gli studenti hanno un atteggiamento positivo nei confronti delle applicazioni AR. Loro vogliono usare questo tipo di applicazione anche in altri corsi. Indicano soddisfazione per l'applicazione. Non sono stati rilevati problemi tecnici.



Funded by the Erasmus+ Programme of the European Union





Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Integrazione delle Tecnologie. Il progetto Odyssey

Descrizione:

Il concetto della lezione si basa sulla visualizzazione della storia di Ulisse. L'Odissea è uno dei due principali poemi epici greci antichi attribuiti a Omero. Riguarda l'eroe greco Ulisse, re di Itaca, e il suo viaggio di ritorno dopo la guerra di Troia. Lo scopo del gioco è quello di aiutare Ulisse a viaggiare da Troia a Itaca evitando tutti gli ostacoli e le difficoltà che ha affrontato durante il suo viaggio. Gli studenti sono istruiti a creare gli elementi per un progetto robotico, che include gli ostacoli, l'eroe e i suoi compagni di viaggio. Gli ostacoli, che secondo il racconto di Omero erano creature mitiche e forze della natura, saranno creati utilizzando tecniche tradizionali, come la modellazione dell'argilla, così come attraverso l'uso di nuove tecnologie come la stampa 3D. Per stimolare l'ispirazione e la creatività, agli studenti verranno mostrate brevi animazioni video e verranno consegnate stampe con raffigurazioni delle creature mitologiche. Ogni squadra è responsabile di un robot, per fargli eseguire la missione. La missione del robot è quella di muoversi intorno al tabellone aiutando l'eroe (Ulisse) a passare da un punto di partenza (Troia) a un'area di destinazione (Itaca). Gli studenti devono costruire e programmare i robot. Inoltre, gli studenti devono progettare e stampare i modelli 3D che rappresentano l'eroe e gli altri oggetti. La tecnologia AR viene anche utilizzata per creare marker ed esperienze AR arricchendo il contenuto della scheda.

Obiettivi di apprendimento:

migliorare le proprie conoscenze e competenze sulle tecnologie 3D, Robotica e AR
migliorare le proprie conoscenze sulla cultura, la storia e la mitologia greca.

Risultati attesi:

L'implementazione delle attività promuove la creatività, l'immaginazione, la comunicazione, il lavoro di squadra con diversi metodi di apprendimento. Gli studenti hanno la possibilità di esplorare, scoprire, sperimentare, discutere, collaborare e risolvere problemi. Le competenze artistiche, informatiche e comunicative verranno migliorate.

Questioni chiave:

learning by doing, apprendimento basato su progetti

Tecnologie:

LEGO Robotics, Tecnologie 3D, Tecnologie mobili

Software:

TinkerCad, Cura, Software di programmazione Lego, AR Lectio

Età degli studenti:

16-18

Numero di studenti



Ore di didattica:

10

Valutazione:

Gli studenti hanno apprezzato la realizzazione del progetto utilizzando tutte le tecnologie offerte dal FabLab. Hanno espresso la loro soddisfazione perché hanno avuto l'opportunità di lavorare in team e sono riusciti a risolvere diversi tipi di problemi. Gli studenti hanno acquisito le competenze necessarie per l'uso autonomo del software e dell'hardware richiesto. Non sono stati segnalati problemi tecnici.

Link YouTube:

[Attività svolte durante il training degli studenti a Trikala, Grecia - YouTube](#)

Foglio di lavoro per gli studenti

ATTIVITÀ ARTISTICHE

Attività 1

Progetta la tavola per il gioco robotico. Usa carta, pennarelli, penne ecc. per disegnare tre punti di partenza, tre aree di destinazione, tre scatole per gli oggetti mobili e sei scatole per le aree proibite (ostacoli). Inoltre, usa la tua immaginazione e progetta diversi percorsi da far seguire ai robot (livello facile, medio e difficile).

Attività 2

Crea gli ostacoli usando l'argilla e seguendo le istruzioni fornite. Metti gli ostacoli sulle aree proibite del tabellone.

Suggerimento: Gli ostacoli possono essere creature mitiche e forze della natura come Circe, Symplegades, Scilla, Ciclope, Laestrygoniani, Eolo ecc

ATTIVITA' DI TECNOLOGIA 3D

Attività 3

Cerca i file stl da usare per la stampa 3D su Odyssey sul World Wide Web. Alcuni siti Web più comuni sono Thingiverse (<https://www.thingiverse.com/>) e Myminifactory (<https://www.myminifactory.com/>).

Suggerimento: Scan The World ([https://www.myminifactory.com/users/Scan The World](https://www.myminifactory.com/users/Scan%20The%20World)). Scan The World è un'iniziativa introdotta da MyMiniFactory che sta creando un archivio digitale di sculture, punti di riferimento e monumenti provenienti da tutto il mondo utilizzando tecnologie di scansione e stampa 3D. Puoi trovare sculture scansionate in 3D di Ulisse, Penelope, Ciclope ecc.

Attività 4

Progetta i tuoi modelli 3D utilizzando l'app web Tinkercad. Usa la tua immaginazione e creatività per progettare gli eroi e gli altri oggetti per il tabellone.

Suggerimento: il castello di Troia, il palazzo di Itaca, la barca di Ulisse ecc.



Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Attività 5

Scarica i tuoi modelli 3D come file stl. Usa il software Cura per modificare e stampare i tuoi modelli sulla stampante 3D del FabLab della scuola. Metti gli oggetti stampati sulla tavola.

Attività 6

Scansiona le tue opere d'arte utilizzando lo scanner 3D del FabLab della scuola.

ATTIVITÀ DI TECNOLOGIA ROBOTICA

Attività 7

Costruisci i robot Lego Mindstorms EV3 del FabLab della scuola considerando il modello della tavola. I robot potrebbero includere il sensore di linea, il sensore di rilevamento degli ostacoli (ultrasuoni), il sensore di deflessione laterale (sensore Giro), la segnalazione ottica o display, gli allarmi acustici o comandi vocali utilizzando / sensore sonoro / microfono. Inoltre, è possibile aggiungere un sensore di colore.

Attività 8

Crea programmi utilizzando il software di programmazione Lego per far sì che i robot seguano il percorso appropriato. La missione del robot è quella di spostarsi dal punto di partenza, prendere l'eroe dalla sua zona e portarlo nella zona di destinazione evitando le aree proibite dagli ostacoli.

ATTIVITÀ DI MOBILE TECHNOLOGY

Attività 9

Arricchisci la scheda creando esperienze AR. Progetta marker come codici QR, testo ecc. e posizionali sulla tavola. Questi marker possono mostrare le istruzioni per i percorsi, le immagini, i modelli 3D ecc.

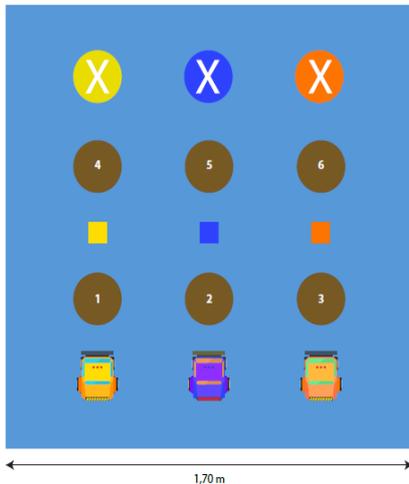
Attività 10

Aggiungi le risorse sulla piattaforma web (<https://www.fablab.schoolnet.eu/>) e usa l'app ARlectio per vedere il contenuto AR sulla tavola.

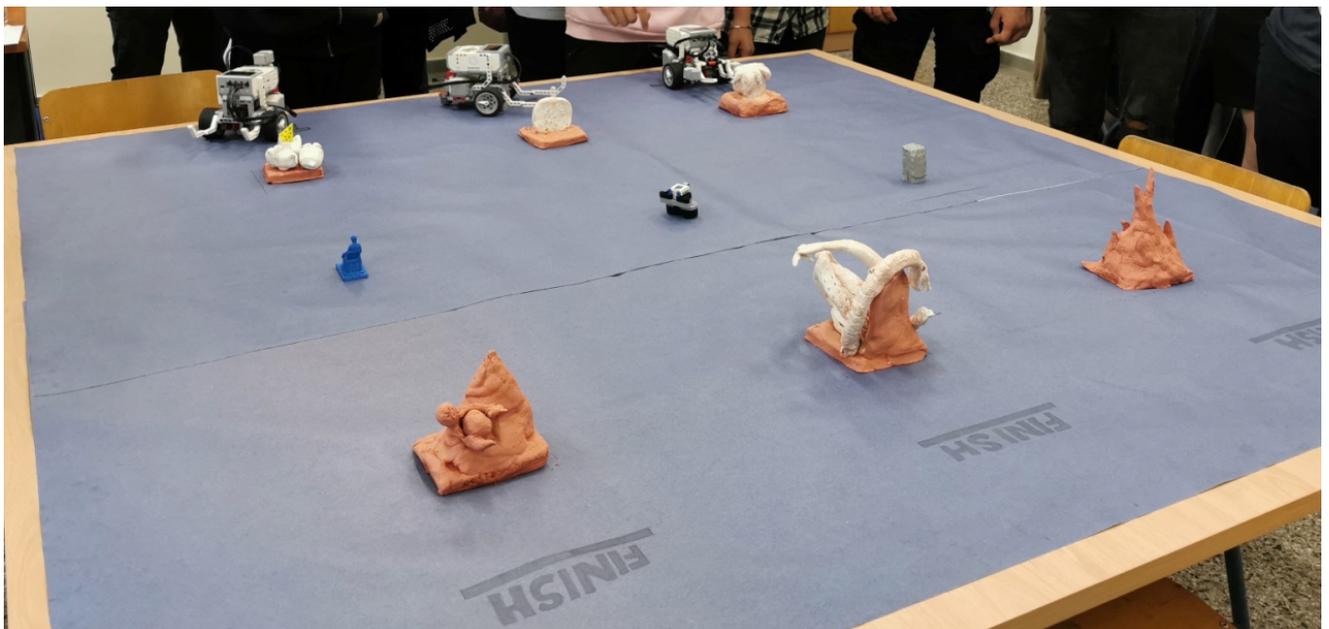


Quadro di esempio

The Odyssey Board



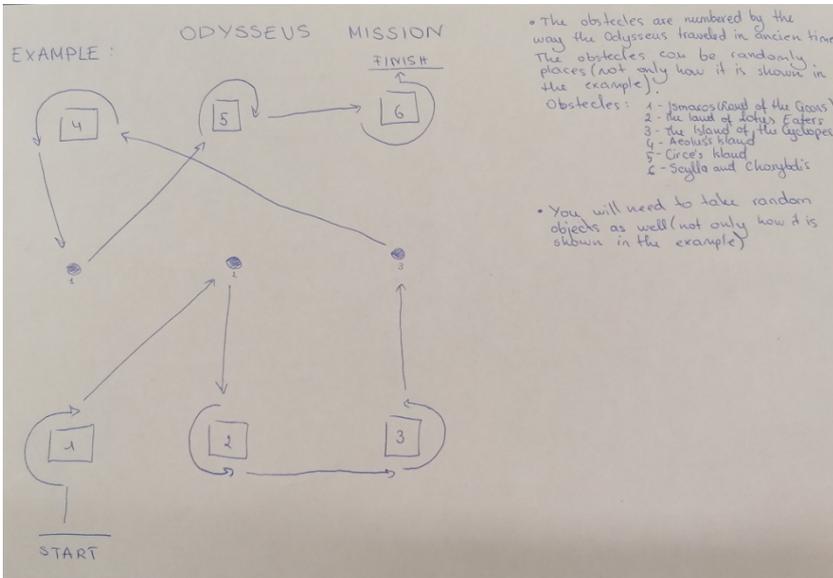
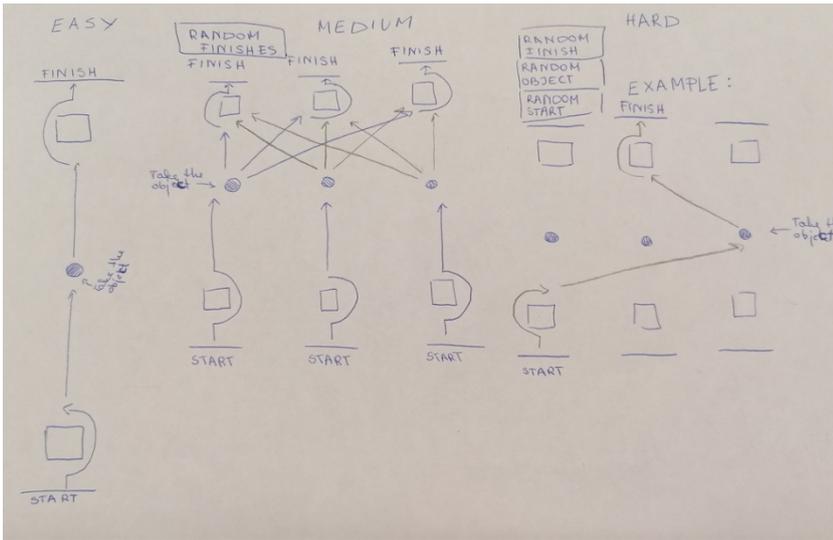
- Starting point
- Obstacles
- Movable object
- Destination area



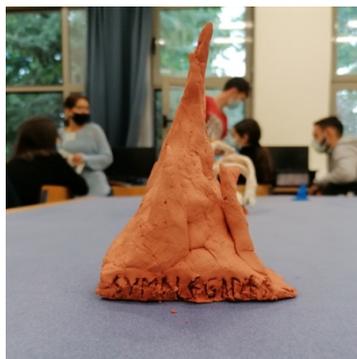
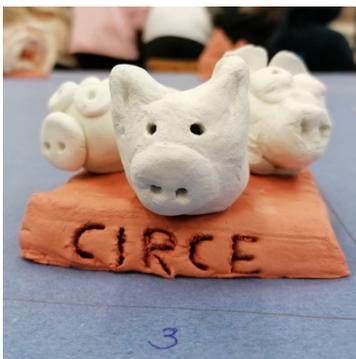


Funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Percorsi di esempio



Esempi di opere d'arte



Circe

Symplegades

Scilla



Funded by the Erasmus+ Programme of the European Union



Ciclope

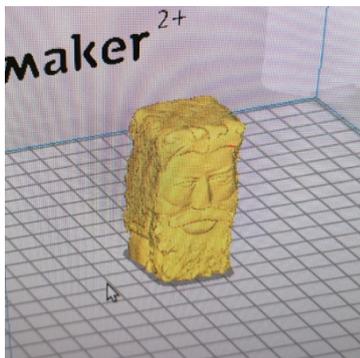


Laestrygoniani



Eolo

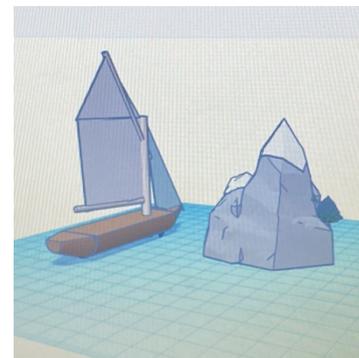
Esempi di modelli e stampe 3D



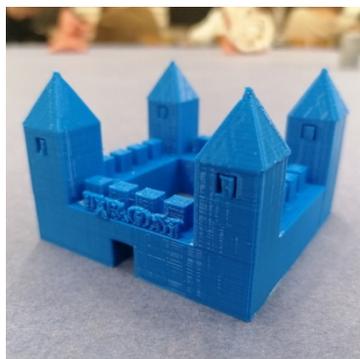
Odisseo



Penelope



La barca di Ulisse



Castello di Troia



Palazzo di Itaca



Ciclope



Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Capitolo 2. IMPLEMENTAZIONE DI FABLAB SCHOOLNET IN LITUANIA

Robotica. Piano a lungo termine

NOME, COGNOME, CATEGORIA DI QUALIFICA DELL'INSEGNANTE CHE HA PREPARATO IL PIANO:

CLASSE, CORSO: II-IV (opzionale)

NUMERO DI LEZIONI DURANTE LA SETTIMANA E L'ANNO SCOLASTICO: 1 (35)

CONTESTO CLASSE / GRUPPO (CARATTERISTICHE):

- **Apprendimento in aula** (livelli di rendimento degli studenti)
- **Apprendimento autodiretto** (capacità degli studenti di apprendere in modo indipendente, di pianificare il tempo, di scegliere metodi di apprendimento, livello di competenza di apprendimento)
- **Socialità dell'apprendimento** (capacità degli studenti di lavorare in gruppi di diverse dimensioni, capacità degli studenti di aiutarsi a vicenda)
- **Microclima aula/gruppo** (relazione con gli studenti, problem solving)

OBIETTIVO DI APPRENDIMENTO: cogliere e comprendere i benefici della robotica nelle industrie e nei servizi moderni, apprendere i comandi di programmazione di base e controllare con essi il robot.

COMPITI:

1. Comprendere i principi della costruzione del robot, essere in grado di spiegare l'uso e i benefici della robotica.
2. Imparare la programmazione e il controllo del robot.
3. Impostare il movimento del robot o il controllo del robot per eseguire nuove attività.

INTEGRAZIONE (sottolineare il programma integrato):

- **Programma di formazione professionale;**

La palestra integra argomenti rilevanti nel curriculum (sottolineare l'argomento):

- **Alfabetizzazione informatica;**

VALUTAZIONE (sistema di valutazione applicato, punti cumulativi, voti totali, **monitoraggio dei progressi individuali dello studente**, registrazione, analisi)

::

STRUMENTI DIDATTICI (libri di testo, esercitazioni, tutorial digitali):



CONTENUTI FORMATIVI

FASE (CICLO), DIMENSIONI	NUMERO DI ORARIO	COMPETENZE DEGLI STUDENTI	VALUTAZIONE (valutazione diagnostica: lavoro di controllo, valutazione orale, lavoro di laboratorio, test, ecc., valutazione cumulativa: lavoro di gruppo, test, parlare in pubblico, ecc.)
1. Introduzione. "La robotica nel mio mondo"	1	Essere in grado di trovare informazioni, organizzare e adattare gli argomenti per la loro presentazione con l'aiuto dei motori di ricerca.	Lavoro individuale
2. Trasmissione delle informazioni	1	Essere in grado di trasmettere informazioni preparate oralmente su un determinato argomento. Migliora le capacità di comunicazione.	Comunicazione in pubblico
3. Progettazione del robot, costruzione, personalizzazione dei sensori a) Kit educativi Lego EV3 (4 ore) b) Kit mBot Ranger (4 ore) c) Kit mBot Ultimate (4 ore)	12	Essere in grado di leggere e comprendere le istruzioni per la costruzione dei robot. Essere in grado di adattare i sensori richiesti, essere in grado di collegarli all'unità di controllo.	Lavoro di gruppo
4. Robot e programmazione a) Kit educativi Lego EV3 (4 ore) b) Kit mBot Ranger (4 ore) c) Kit mBot Ultimate (4 ore)	12	Essere in grado di scrivere un programma semplice per il controllo dei robot. Essere in grado di capire e saper spiegare i comandi del programma agli altri. Comprendere il funzionamento dei motori.	Lavoro di gruppo
5. Partecipazione a vari eventi (concorsi, giornate STEAM, lezioni aperte, corsi di formazione)	4	Essere in grado di riprogettare in modo rapido ed efficiente un robot e adattarlo ad altre attività. Essere in grado di modificare il programma di controllo del robot in base alle esigenze.	Lavoro individuale
6. Soluzioni ai problemi più comuni	5	Essere in grado di risolvere i problemi del controllo o de	



Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

		movimento del robot. Essere in grado di trovare soluzioni a una determinata situazione.	
Totale	35		

Le risorse per la robotica in lingua lituana sono disponibili su:

- [Lego Mindstorms è più di un semplice robot da corsa - YouTube](#)
- [Costruttori di robotica per bambini. Bambini sotto e da 10 anni di formazione alla programmazione. - YouTube](#)
- [Educazione virtuale "Conoscere la robotica e la programmazione" - YouTube](#),
- [Costruttore Makeblock Robot mBot Ultimate 2.0 - YouTube](#)

Stampa 3D. Piano a lungo termine

20.. – 20.. anno scolastico

NOME, COGNOME, QUALIFICA CATEGORIA DI INSEGNANTE CHE HA PREPARATO IL PIANO:

CLASSE, CORSO: II-IV (opzionale)

NUMERO DI LEZIONI DURANTE LA SETTIMANA E L'ANNO SCOLASTICO: 1 (35)

CONTESTO CLASSE / GRUPPO (CARATTERISTICHE):

- **Apprendimento in aula** (livelli di rendimento degli studenti)
- **Apprendimento autodiretto** (capacità degli studenti di apprendere in modo indipendente, di pianificare il tempo, di scegliere metodi di apprendimento, livello di competenza di apprendimento)
- **Socialità dell'apprendimento** (capacità degli studenti di lavorare in gruppi di diverse dimensioni, capacità degli studenti di aiutarsi a vicenda)
- **Microclima aula/gruppo** (relazione con gli studenti, problem solving)

OBIETTIVO DI APPRENDIMENTO: cogliere e comprendere i principi di creazione, veicolazione e stampa di un layout 3D (oggetto), imparare a creare i layout 3D più semplici utilizzando vari programmi di editing.

COMPITI:

1. Comprendere i principi della stampa di un oggetto 3D, essere in grado di spiegare come appaiono i layout o gli oggetti 3D. 2. Imparare a creare gli oggetti più semplici utilizzando vari programmi di editing. 3. Imparare a usare la stampante 3D.

INTEGRAZIONE (sottolineare il programma integrato):

- ***Programma di formazione professionale;***

La palestra integra argomenti rilevanti nel curriculum (sottolineare l'argomento):



- **Alfabetizzazione informatica;**

VALUTAZIONE (sistema di valutazione applicato, punti cumulativi, voti totali, **monitoraggio dei progressi individuali dello studente**, registrazione, analisi)

STRUMENTI DIDATTICI (libri di testo, esercitazioni, tutorial digitali):

CONTENUTI FORMATIVI

FASE (CICLO), DIMENSIONI	NUMERO DI ORARIO	COMPETENZE DEGLI STUDENTI	VALUTAZIONE (valutazione diagnostica: lavoro di controllo, valutazione orale, lavoro di laboratorio, test, ecc., valutazione cumulativa: lavoro di gruppo, test, parlare in pubblico, ecc.)
1. Introduzione: 3D nel palmo della mia mano	1	Essere in grado di trovare un oggetto 3D. Comprendere la varietà di formati di oggetti 3D, essere in grado di esportare e importare oggetti 3D.	Lavoro individuale
2. Trasmissione delle informazioni	1	Essere in grado di trasmettere informazioni preparate oralmente su un determinato argomento. Migliora le capacità di comunicare.	Comunicare in pubblico
3. Panoramica delle stampanti 3D. Impostazioni di stampa, nomi di base e termini	3	Essere in grado di elencare i tipi di stampanti 3D. Essere in grado di applicare le impostazioni delle stampanti di oggetti 3D, riempimenti.	Collaudo
4. Creazione di oggetti 3D in ambienti a) SugarCad (8 ore) b) Progettazione Autodesk 123D (8 ore) c) TinkerCad (8 ore)	24	Essere in grado di creare l'oggetto 3D più semplice. Essere in grado di lavorare con vari programmi di sviluppo 3D. Essere in grado di creare e presentare un layout 3D.	Lavoro di gruppo
5. Programmazione 3D	3	Essere in grado di creare	Collaudo



Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

TinkerCad		un oggetto 3D.	
6. Soluzioni per la sostituzione di parti o interi oggetti originali con oggetti 3D.	3	Essere in grado di trovare soluzioni a una determinata situazione.	Lavoro individuale
Totale	35 ore		

Realtà Aumentata utilizzando Dispositivi Mobili. Piano a lungo termine

20.. – 20.. anno scolastico

NOME, COGNOME, CATEGORIA DI QUALIFICA DELL'INSEGNANTE CHE HA PREPARATO IL PIANO:

CLASSE, CORSO: II-IV (opzionale)

NUMERO DI LEZIONI DURANTE LA SETTIMANA E L'ANNO SCOLASTICO: 1 (35)

CONTESTO CLASSE / GRUPPO (CARATTERISTICHE):

- **Apprendimento in aula** (livelli di rendimento degli studenti)
- **Apprendimento autodiretto** (capacità degli studenti di apprendere in modo indipendente, di pianificare il tempo, di scegliere metodi di apprendimento, livello di competenza di apprendimento)
- **Socialità dell'apprendimento** (capacità degli studenti di lavorare in gruppi di diverse dimensioni, capacità degli studenti di aiutarsi a vicenda)
- **Microclima aula/gruppo** (relazione con gli studenti, problem solving)

OBIETTIVO DI APPRENDIMENTO: cogliere e comprendere i principi di creazione, trasmissione e utilizzo dell'AR, imparare a creare gli oggetti più semplici veicolati dalla tecnologia AR, imparare ad utilizzare diverse applicazioni.

COMPITI:

1. Comprendere i principi di visualizzazione di un oggetto AR, essere in grado di spiegare come trasmettere informazioni visive con l'aiuto di un oggetto AR. 2. Impara a usare varie APP di AR. 3. Sviluppo di AR su varie piattaforme.

INTEGRAZIONE (sottolineare il programma integrato):

- **Programma di formazione professionale;**

La palestra integra argomenti rilevanti nel curriculum (sottolineare l'argomento):

- **Alfabetizzazione informatica;**

VALUTAZIONE (sistema di valutazione applicato, punti cumulativi, voti totali, **monitoraggio dei progressi individuali dello studente,** registrazione, analisi)

STRUMENTI DIDATTICI (libri di testo, esercitazioni, tutorial digitali):

CONTENUTI FORMATIVI



Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

FASE (CICLO), DIMENSIONI	NUMERO DI ORARIO	COMPETENZE DEGLI STUDENTI	VALUTAZIONE (valutazione diagnostica: lavoro di controllo, valutazione orale, lavoro di laboratorio, test, ecc., valutazione cumulativa: lavoro di gruppo, test, parlare in pubblico, ecc.)
1. Introduzione. VR o AR	1	Essere in grado di comprendere le differenze tra VR e AR.	Lavoro individuale
2. Trasmissione delle informazioni	1	Essere in grado di trasmettere informazioni preparate oralmente su un determinato argomento. Migliora le capacità di comunicare.	Comunicare in pubblico
3. Tecnologia AR. Requisiti per l'utilizzo di tecnologie AR. Recensione di AppStore e GooglePlay Gadget. Demo per l'utilizzo di applicazioni selezionate	5	Essere in grado di descrivere le applicazioni AR. Essere in grado di creare recensioni video.	Progetto di gruppo
4. Codice QR	6	Essere in grado di generare un codice QR. Essere in grado di utilizzare i codici QR in diverse situazioni.	Lavoro individuale
5. Oggetti AR sul telefono, tablet. a) istruzione e apprendimento (10 ore) b) intrattenimento e vita (4 ore) c) Aree di informazione e comunicazione (8 ore)	12	Essere in grado di utilizzare le app AR per vari scopi educativi o di apprendimento. Essere in grado di utilizzare le app AR per l'intrattenimento o scopi alternativi. Essere in grado di creare informazioni utili per l'AR con l'aiuto di QR, foto, audio o video.	Lavoro individuale
6. Ricerca e creazione di luoghi di informazione scolastica.	10	Essere in grado di creare uno stand informativo nella scuola.	Progetto di gruppo
Totale	35 ore		



Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Google Expeditions in action

Topic title
A journey through technological evolution
For the lesson
<p>Class: 9c Subject Title: Information Technology Number of students: 12</p> <p>Objectives: - Students to get acquainted with the practical / real part of the things we learn. - To provoke interest / curiosity. - To enrich their knowledge about supercomputers and the evolution of computers. - To acquire independent skills in research direction.</p> <p>Expected results: - Acquisition of new knowledge and skills in working with mobile phones. - Acquiring new knowledge on the topics of computer evolution.</p> <p>Guiding questions: Who created the first computer? We have studied two types of operating systems. What are they? Did you look at the lyrics on the scenes? The descriptive text in the scene?</p> <p>Glossary of new concepts / old forgotten concepts: - Cryptography - Main team - RAM and ROM</p>
Preparation for the expedition
<p>Choose an expedition: Evolution of Computers Choose an interesting point of the site: Interesting points of the expedition are: - Get acquainted with the information in the scenes: The information in the scenes is suitable for the purposes of the lesson. Due to the fact that we have only 40 minutes, 4 scenes have been selected to be considered. They have the most important points for the material and general information as well suitable for quiz type questions: Unrealized Ideas, 20th Century Revolution, True Modern Marvel: The Smartphones, The Evolution of Play.</p>
Before the expedition
<p>Activating students (<i>Step on the knowledge they already have to prepare them for the expedition</i>): You all know who created the first computer, right? You have almost witnessed the evolution of mobile phones, as well as some of the most famous games of this decade. This hour, playing a game divided into two teams, we will learn more interesting things on the topic, which is the evolution of computers.</p> <p>I'm checking how many people have downloaded the app - in this case they were all without the students,</p>



Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Metodo 2: Autodesk Fusion 360

Il prossimo programma, chiamato Autodesk Fusion 360, è disponibile per uso privato gratuito per un anno, quindi è perfetto per padroneggiare e creare semplici modelli da stampare su apparecchiature esistenti nel futuro. Abbiamo deciso di rendere il principio di familiarizzare con questo software lo stesso di con Blender, quindi abbiamo creato una separazione graduale.

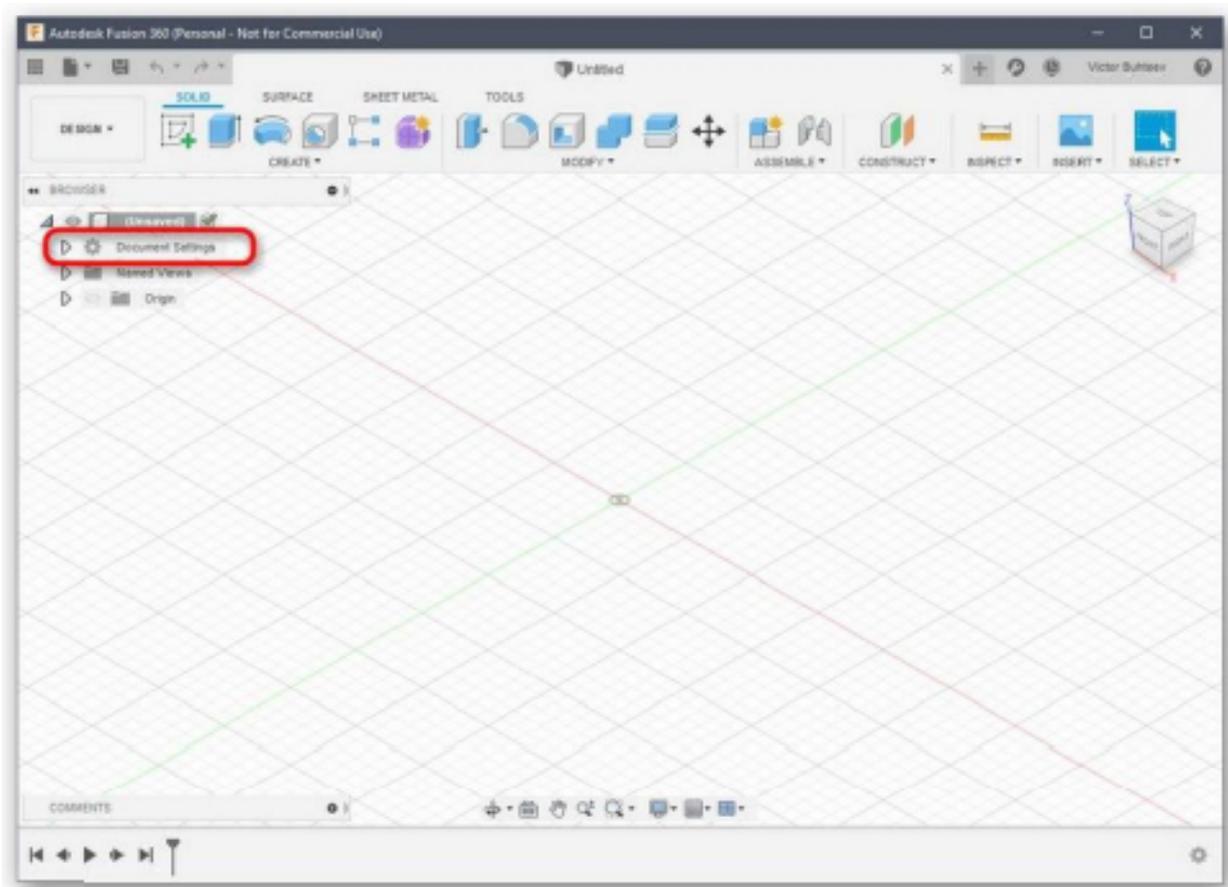
Scarica Autodesk Fusion 360 dal sito Ufficiale

Fase 1: fasi preparatorie

Autodesk Fusion 360 non deve attivare manualmente le barre degli strumenti o selezionare eventuali elementi insoliti

Opzioni. L'utente deve solo assicurarsi che le metriche del progetto siano corrette e, se necessario, modificare le proprietà dei lati della vista, che avviene come segue:

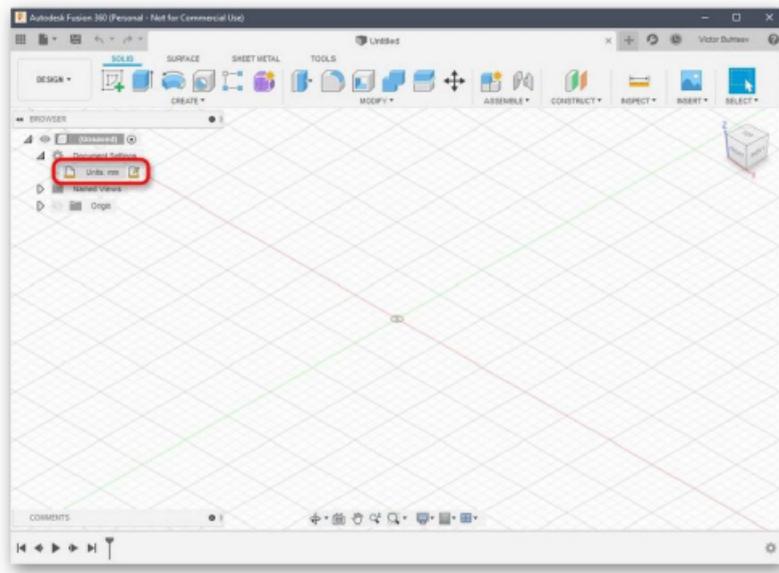
1. Dopo aver scaricato e installato Autodesk Fusion 360 dal sito ufficiale, il primo avvio deve verificarsi. Le finestre start non verranno visualizzate, quindi verrà creato un nuovo progetto automaticamente. Presta attenzione alla *sezione "Browser"*, che si trova a sinistra sotto il pannelli principali. Seleziona *"Impostazioni documento"* qui per espandere questa sezione.



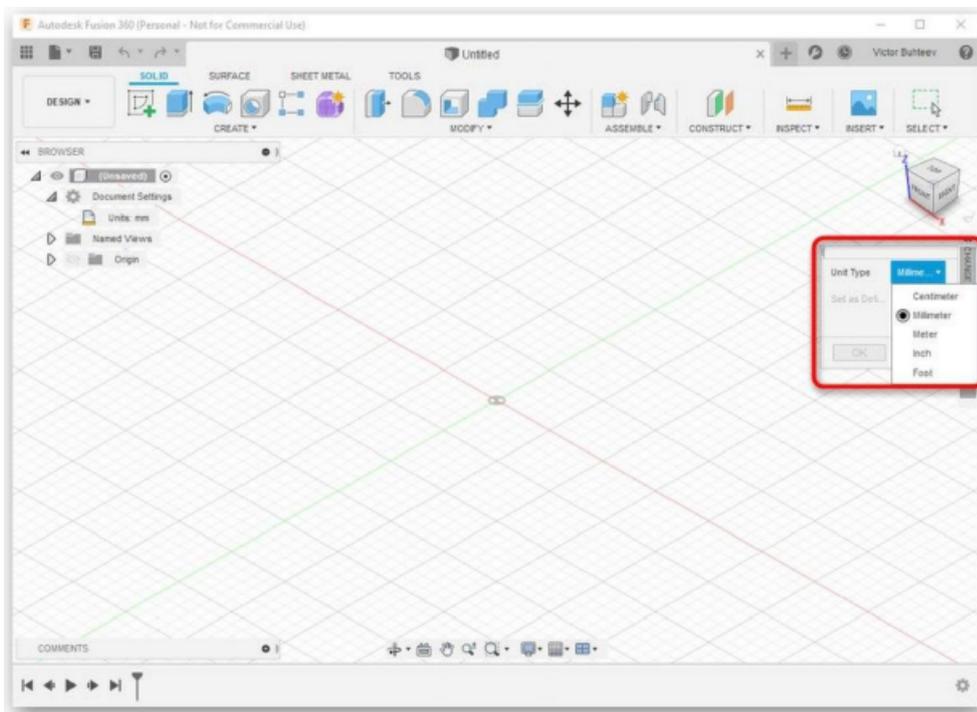


Funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

2. Vai a Modifica *file di unità* se non sei soddisfatto del valore di millimetri per impostazione predefinita.



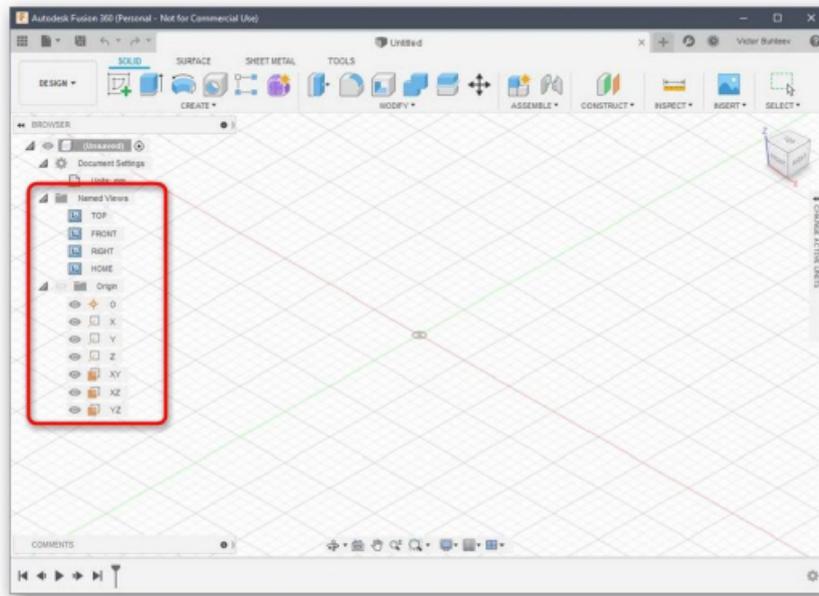
3. Nel blocco mostrato a destra, seleziona l'unità di misura ottimale di cui avrai bisogno per tutto il tempo di interazione con il progetto



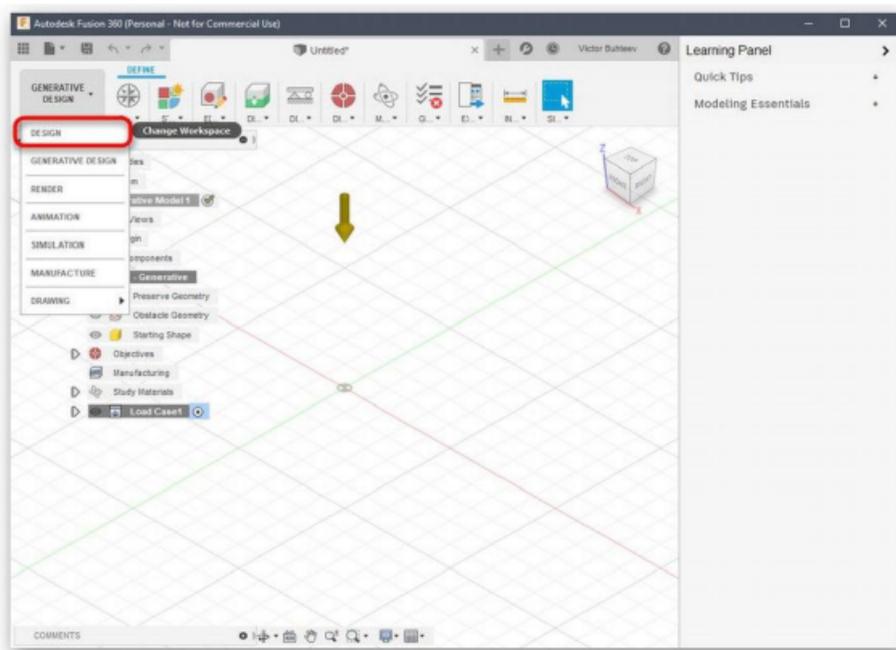


Funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

4. Quindi leggi la sezione *Viste denominate e "Origine"*... Qui puoi rinominare ogni paese in base alle preferenze personali e personalizzare la visualizzazione di assi nell'area di lavoro.



5. Quando si completa la configurazione, assicurarsi di selezionare lo spazio "Design", perché è lì che avviene la creazione primaria di tutti gli oggetti.



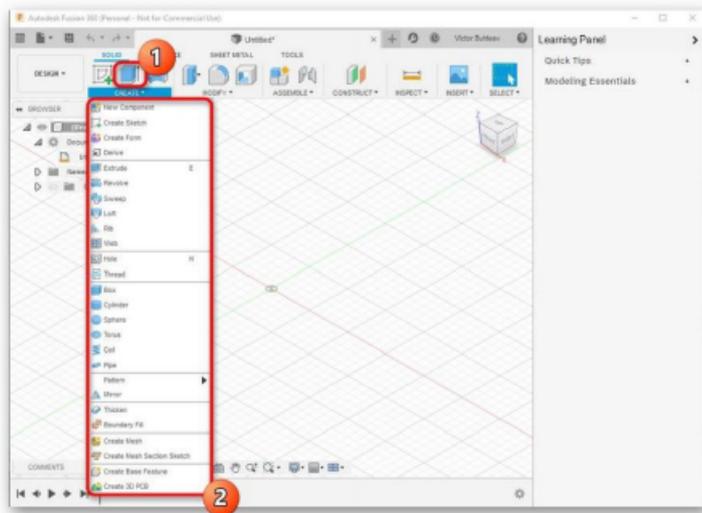


Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

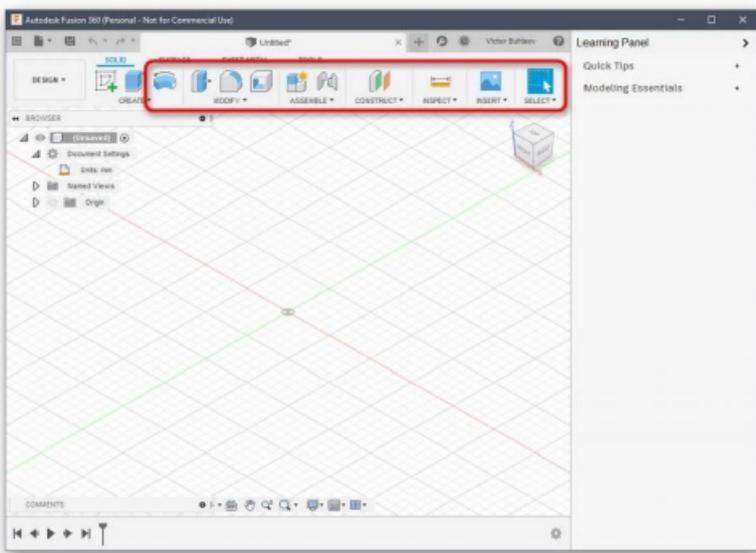
Passaggio 2: Sviluppare un modello di stampa

Se ti trovi di fronte alla necessità di progettare manualmente un modello utilizzando Autodesk Fusion 360, dovrai studiare questo programma per un lungo periodo o almeno familiarizzare con le basi. Diamo prima un'occhiata a un semplice esempio di aggiunta di forme e modifica delle loro dimensioni.

1. Aprire l'elenco *Crea* e controllare le forme e gli oggetti disponibili. Come puoi vedere tutte le forme di base sono presenti qui. Basta fare clic su uno di essi per andare ad aggiungere.

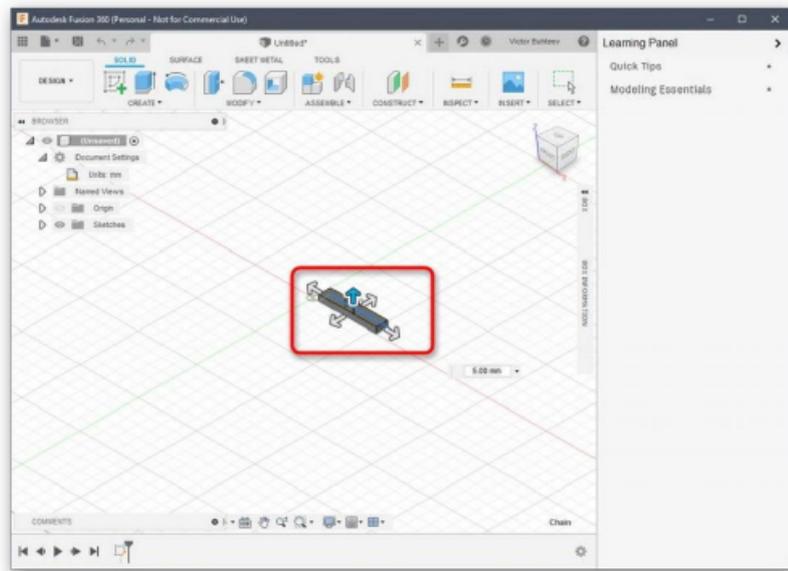


2. Guarda anche gli altri elementi nella barra in alto. Lo spazio principale qui è occupato dai modificatori. Il design delle loro icone rende chiaro di cosa sono responsabili. Ad esempio, il primo modificatore estrude i lati, il secondo li arrotonda e il terzo crea un rientro.

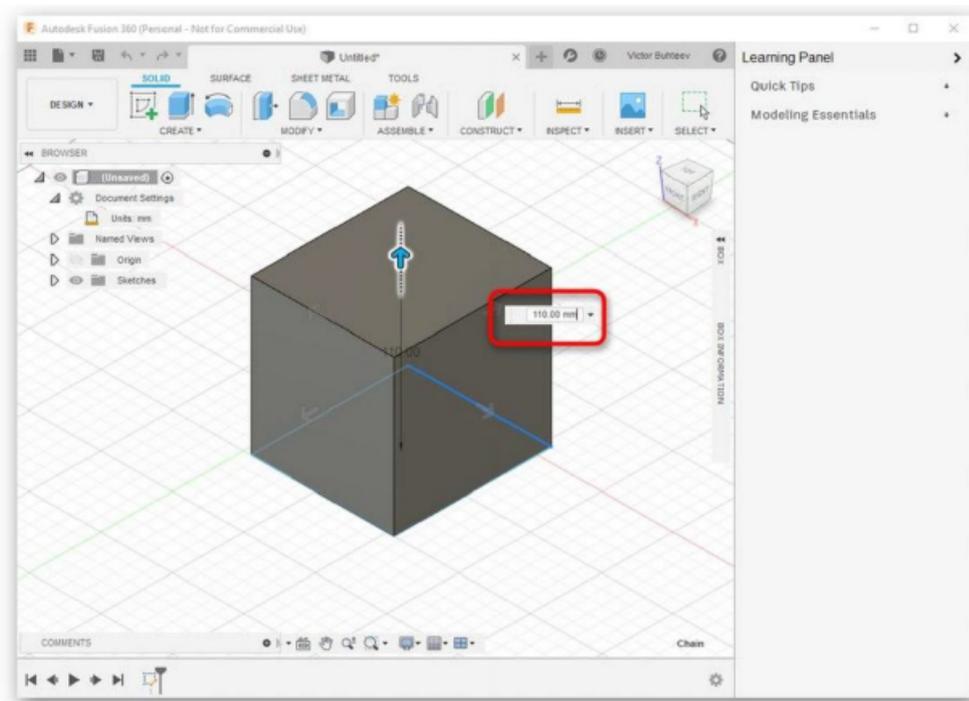




3. Dopo aver aggiunto le forme degli oggetti al workspace, appariranno le leve, spostando le quali si regola la dimensione di ciascun lato



4. Durante la regolazione, guarda il singolo campo di dimensionamento. Puoi farlo modificare te stesso impostando i valori richiesti



Abbiamo già parlato delle caratteristiche chiave da seguire durante la recensione di Blender, quindi non ci soffermeremo

su questo di nuovo. Invece, ti suggeriamo di esplorare il resto dell'interazione con Autodesk Fusion 360 leggendo la documentazione ufficiale sul sito per padroneggiare la creazione non solo di primitive, ma anche di oggetti con un livello molto più elevato di complessità.



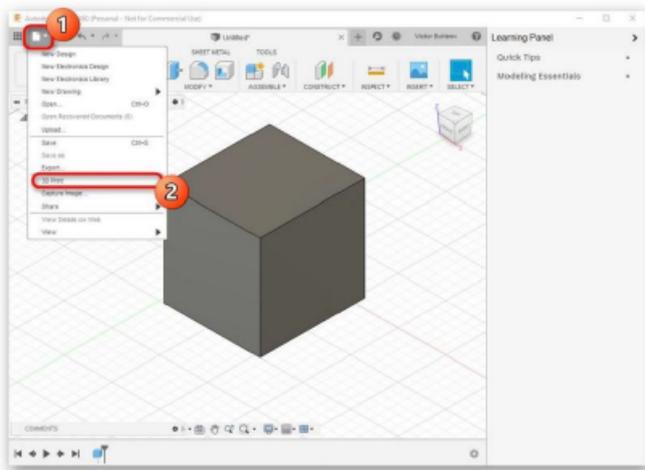
Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Continua a leggere la documentazione di Autodesk Fusion 360

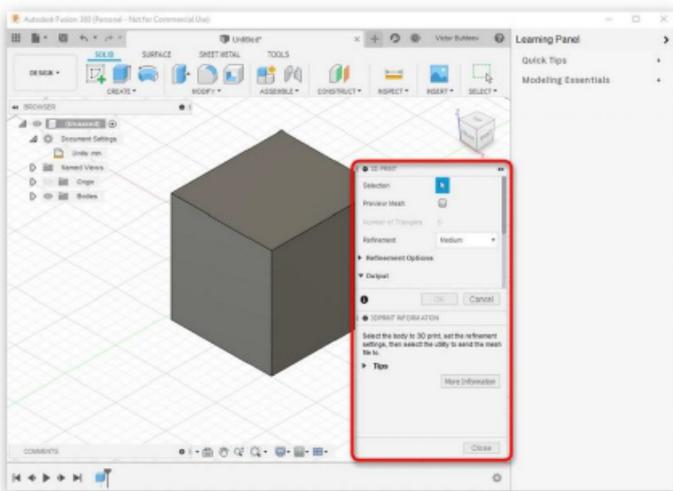
Passaggio 3: preparare la stampa / salvataggio del documento

Come parte di questa fase, parleremo di due diverse azioni direttamente correlate alla stampa 3D. Il primo è quello di inviare immediatamente il lavoro utilizzando il software che si sta utilizzando. Questa opzione è solo adatto in situazioni in cui la stampante stessa può essere collegata a un computer e comunicare con tale software.

1. Nel menu "File", attivare la voce "Stampa 3D".



2. Un blocco delle impostazioni apparirà sulla destra. Qui devi solo selezionare il dispositivo di output stesso, se necessario - per attivare la visualizzazione e avviare l'attività.

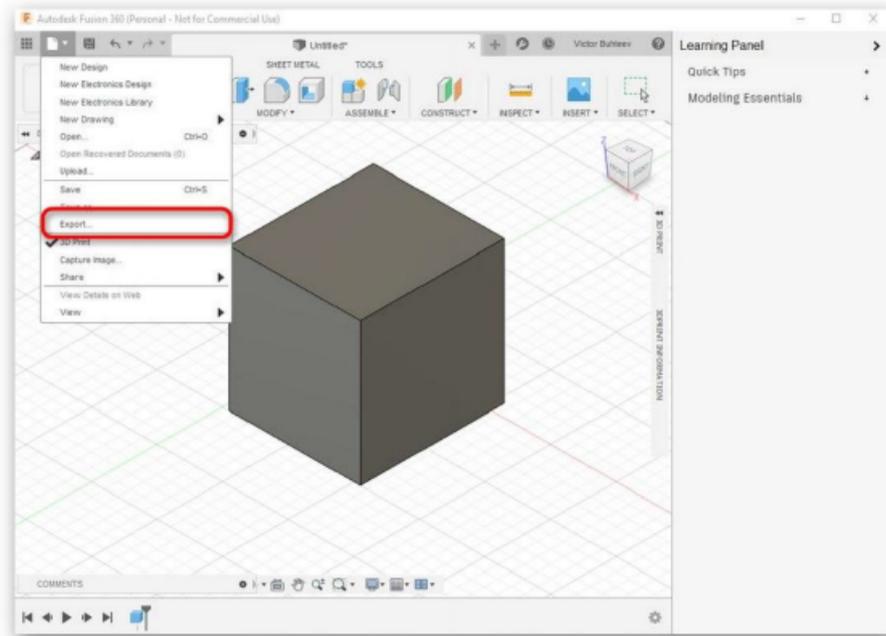




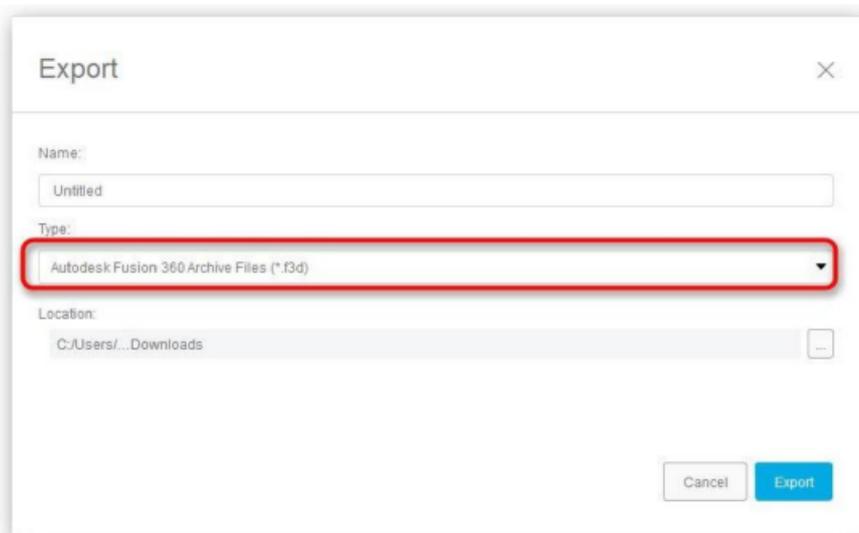
Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Tuttavia, ora la maggior parte delle stampanti standard supporta ancora solo la memoria USB o funziona esclusivamente con software brevettato, quindi la necessità di salvare un oggetto sorge molto più spesso. Questo viene fatto come segue:

1. Nello stesso menu a comparsa *File*, fai clic sul *pulsante Esporta*.



2. Espandere *l'elenco Tipo*.



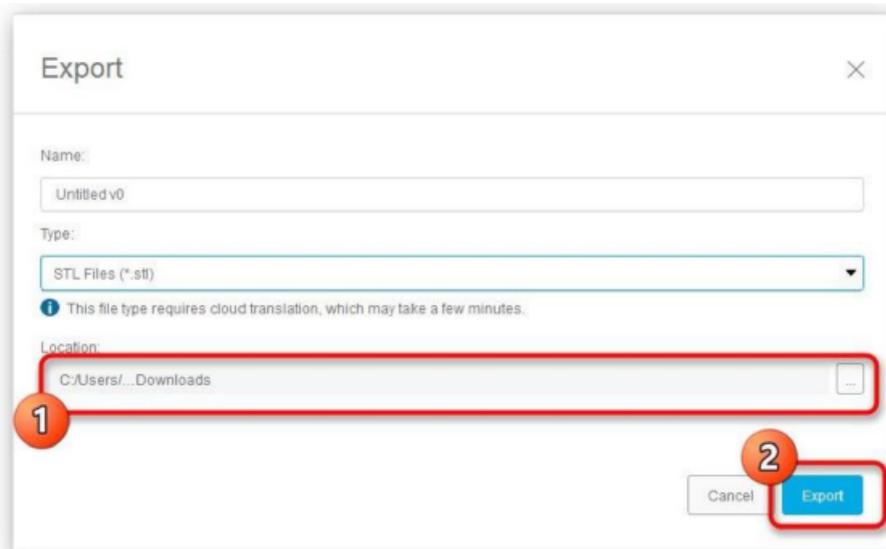


Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

3. Selezionare l'oggetto "File OBJ (*.obj)" o "File STL (*.stl)".



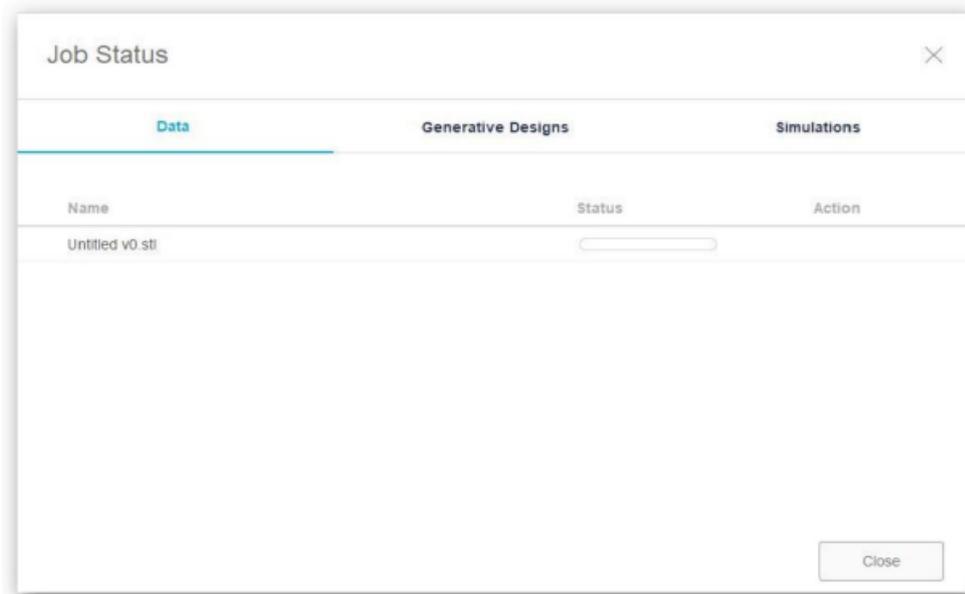
4. Quindi imposta la posizione di salvataggio e fai clic sul pulsante blu Esporta





Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

5. Attendere il completamento della registrazione. Questo processo richiederà solo pochi minuti.



Se l'esportazione non riesce, sarà necessario salvare nuovamente il progetto. Per fare ciò, fai clic sul pulsante speciale oppure utilizzare la combinazione di tasti standard *Ctrl + S*.



Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Metodo 3: SketchUp

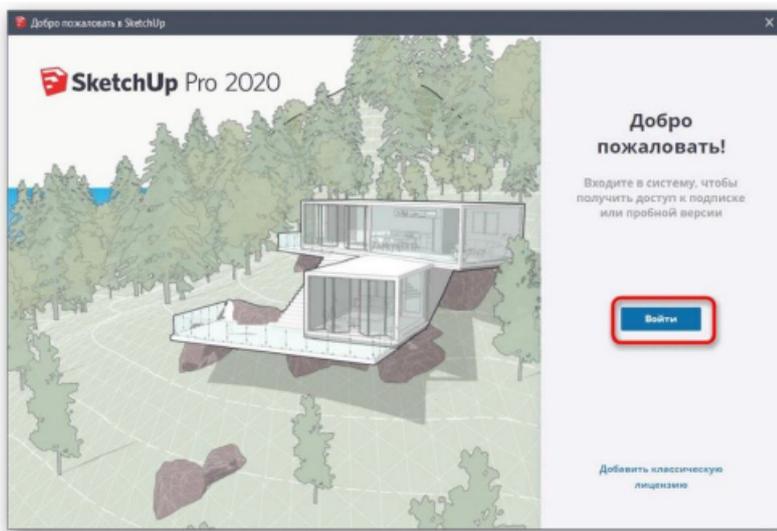
Molti utenti conoscono SketchUp come uno strumento di modellazione domestica, ma la funzionalità di questo software è molto più ampia, quindi può essere utilizzato come strumento di modellazione in preparazione per la stampa 3D. SketchUp è nella nostra lista oggi grazie alla facile importazione di modelli gratuiti già pronti per la modifica e ulteriori salvataggio nel formato desiderato. Facciamo a turno per esaminare tutti gli aspetti della gestione di questo software.

Scarica SketchUp

Passaggio 1: prima avviare e lavorare con i modelli

Per prima cosa ti offriamo di familiarizzare con il principio di base dell'interazione con SketchUp per scoprire esattamente come aggiungere e gestire i modelli. Lascерemo anche un link a le lezioni se vuoi esplorare questa soluzione in modo più dettagliato.

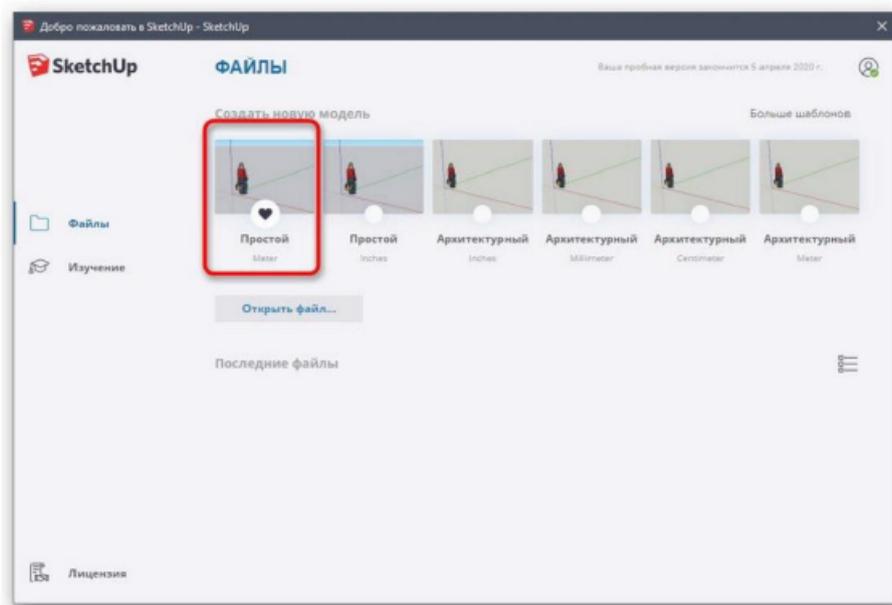
1. Dopo aver installato ed eseguito SketchUp, devi fare clic sul pulsante "Accedi" per collegare un utente conto. Se hai iniziato a familiarizzare con il periodo di prova, da questo momento inizia il conto alla rovescia fino alla fine.



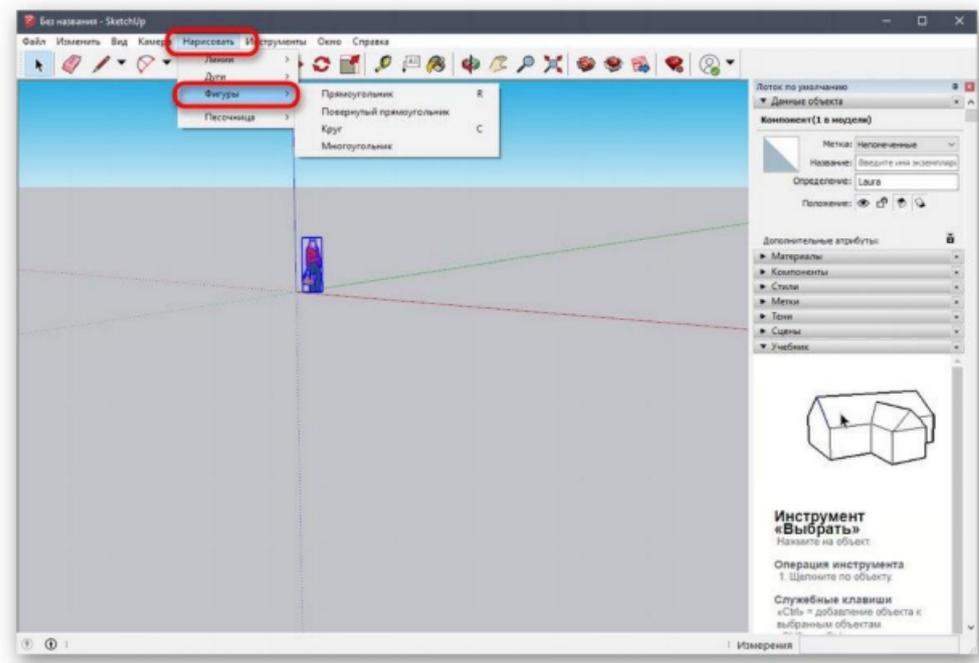


Funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

2. Quando viene visualizzata la finestra di benvenuto di SketchUp, fai clic su *Normale* per accedere all'area di lavoro



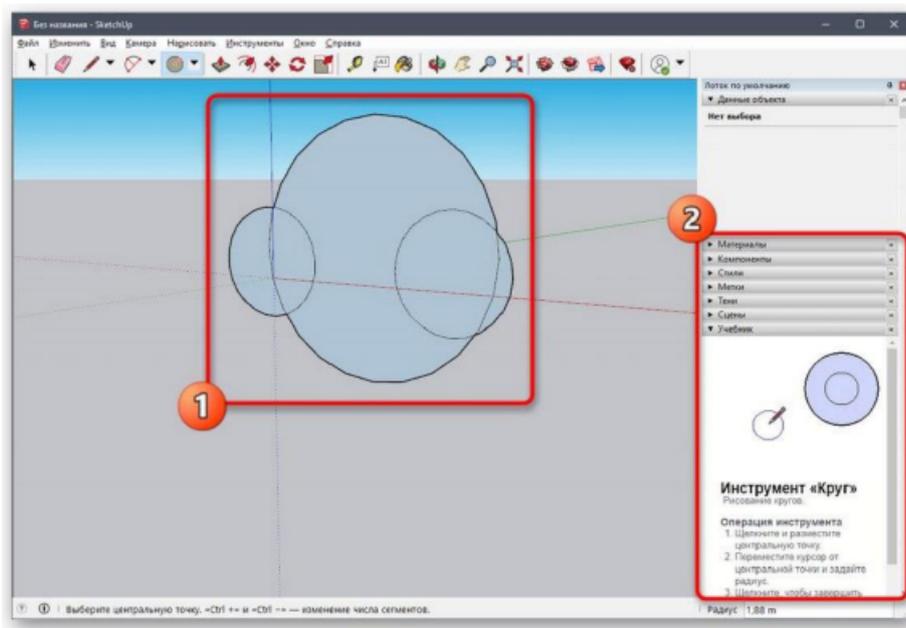
3. Disegnare figure in questo programma è fatto allo stesso modo di altre soluzioni simili. Passa il mouse sopra la scheda "Disegna" e seleziona una forma personalizzata.



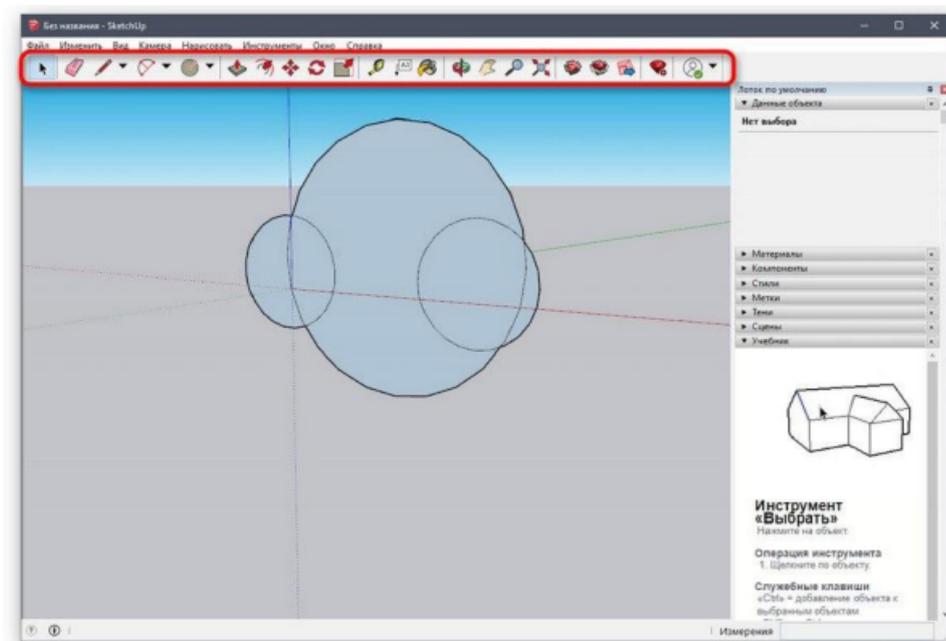


Funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

4. Viene quindi posizionato nell'area di lavoro e modificato



5. Gli altri pulsanti sui pannelli superiori eseguono opzioni di modifica e sono responsabili di altri Azioni.



Come abbiamo detto prima, gli sviluppatori di SketchUp forniscono un'ampia varietà di tutorial su come interagire con questa applicazione, non solo in formato testo, ma anche come video di YouTube. Puoi scoprire tutto sul sito ufficiale usando il link qui sotto



Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

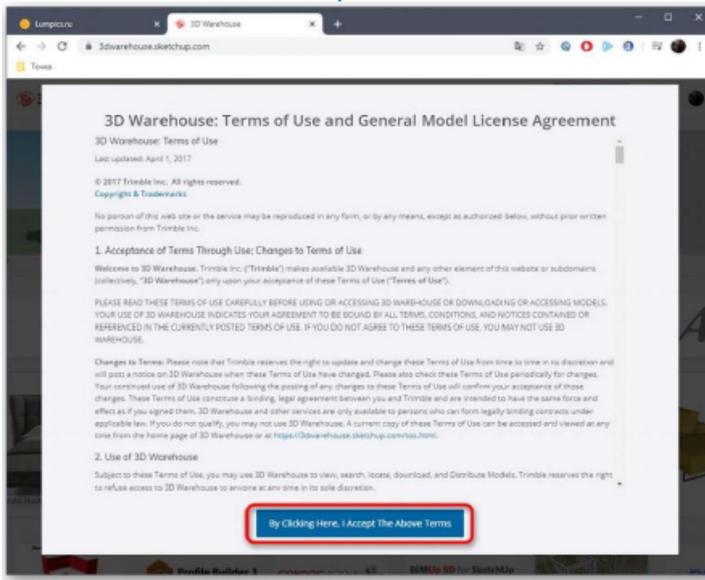
Continua a leggere la documentazione di SketchUp

Passaggio 2: caricare il modello finito

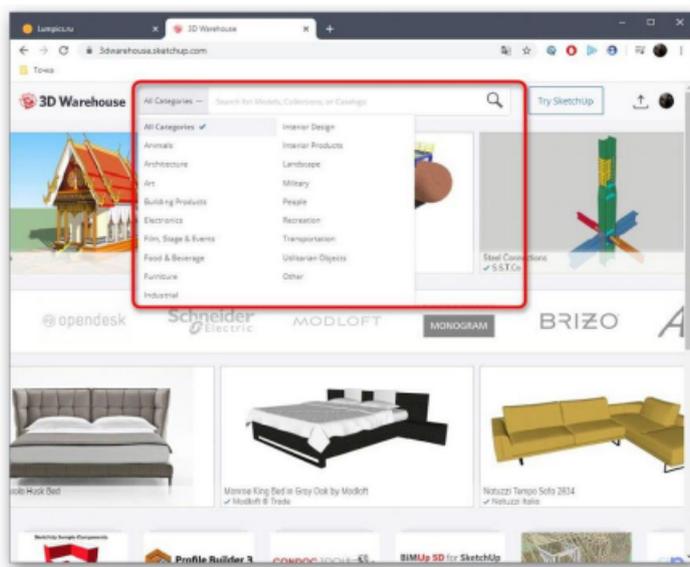
Non tutti gli utenti vogliono creare i propri modelli che verranno inviati per la stampa in futuro. In questi casi, è possibile caricare un progetto completato, modificarlo e solo successivamente esportarlo in un formato appropriato. Per questo, viene utilizzata la risorsa ufficiale degli sviluppatori di SketchUp.

Vai a scaricare i modelli per SketchUp

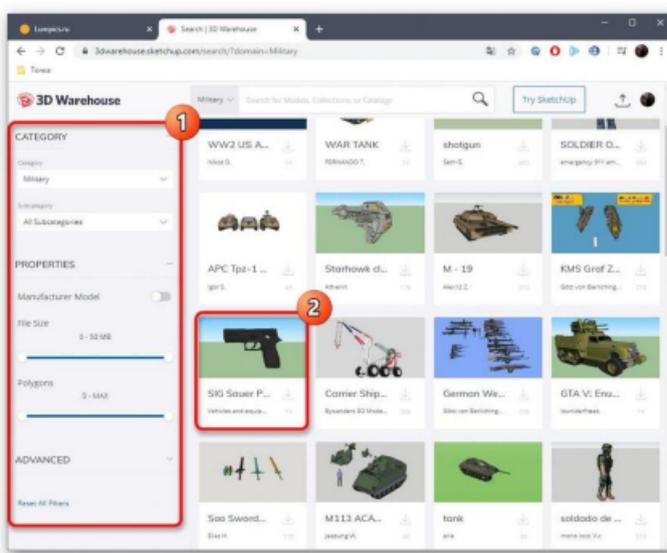
1. Usa il link qui sopra per andare alla pagina principale del sito per trovare i modelli. Lì, conferma il contratto di licenza per iniziare a utilizzare.



2. Quindi ti suggeriamo di utilizzare la funzione di ricerca delle categorie integrata per trovare rapidamente un modello adatto



3. Cerca un'opzione nell'elenco e presta attenzione anche a quelli aggiuntivi filtri.



4. Una volta selezionato un modello, tutto ciò che devi fare è fare clic su "Download".

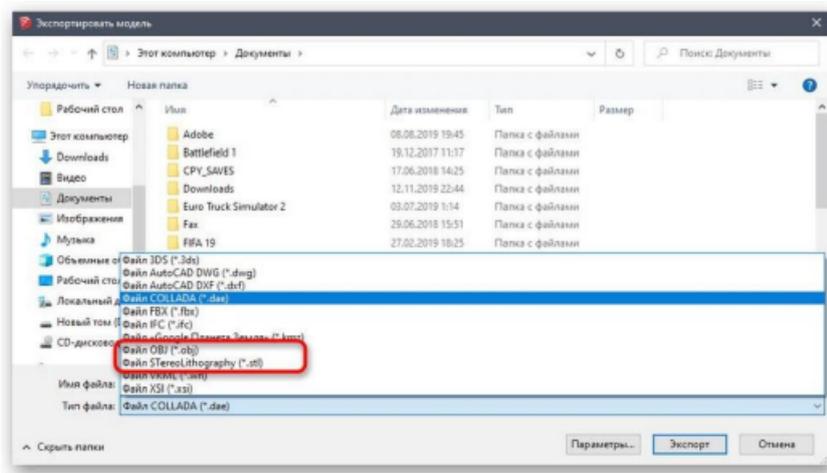
5. Esegui il file risultante tramite SketchUp.

6. Rivedere il modello e modificarlo se necessario

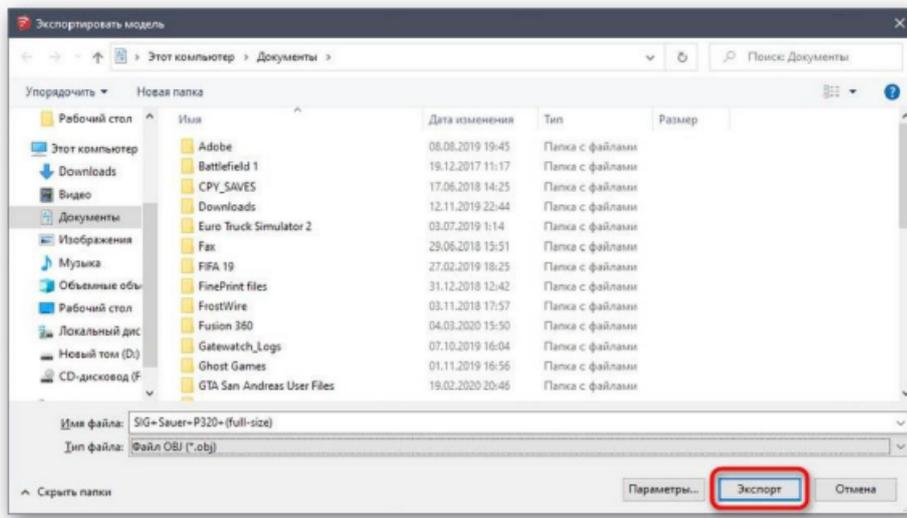
Passaggio 3: esportare il progetto finito

Alla fine, tutto ciò che devi fare è esportare il progetto finito per un'ulteriore stampa sull'esistente dispositivo. Sai già in quale formato dovresti salvare il file, ma questo viene fatto come segue:

1. Passa il mouse sopra la scheda "File" - "Esporta" e seleziona "Modello 3D".
2. Nella finestra di Explorer che appare, sei interessato al formato OBJ o STL.



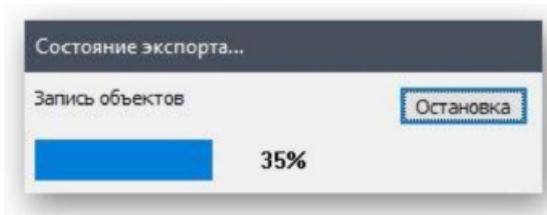
3. Dopo aver selezionato la posizione e il formato, tutto ciò che devi fare è fare clic su *Esporta*.



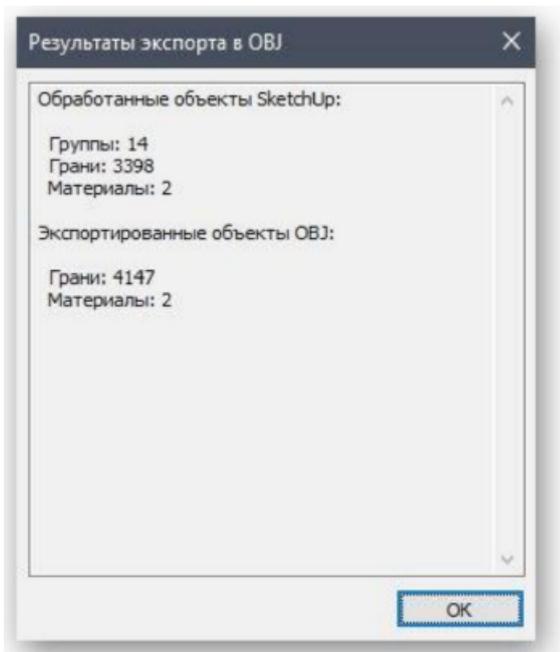


Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

4. L'operazione di esportazione viene avviata ed è possibile monitorare lo stato da soli.



5. Riceverai informazioni sui risultati della procedura e potrai procedere al processo di stampa.



Hai appena imparato a conoscere tre diversi programmi di modellazione 3D adatti per creazione di qualsiasi lavoro per la stampa su una stampante 3D. Esistono altre soluzioni simili che consentono di salvare i file in formato STL o OBJ. Ti consigliamo di familiarizzare con il loro elenco in quelle situazioni in cui le soluzioni sopra descritte non ti soddisfano per qualche motivo.

Ulteriori informazioni: [Software di modellazione 3D](#)



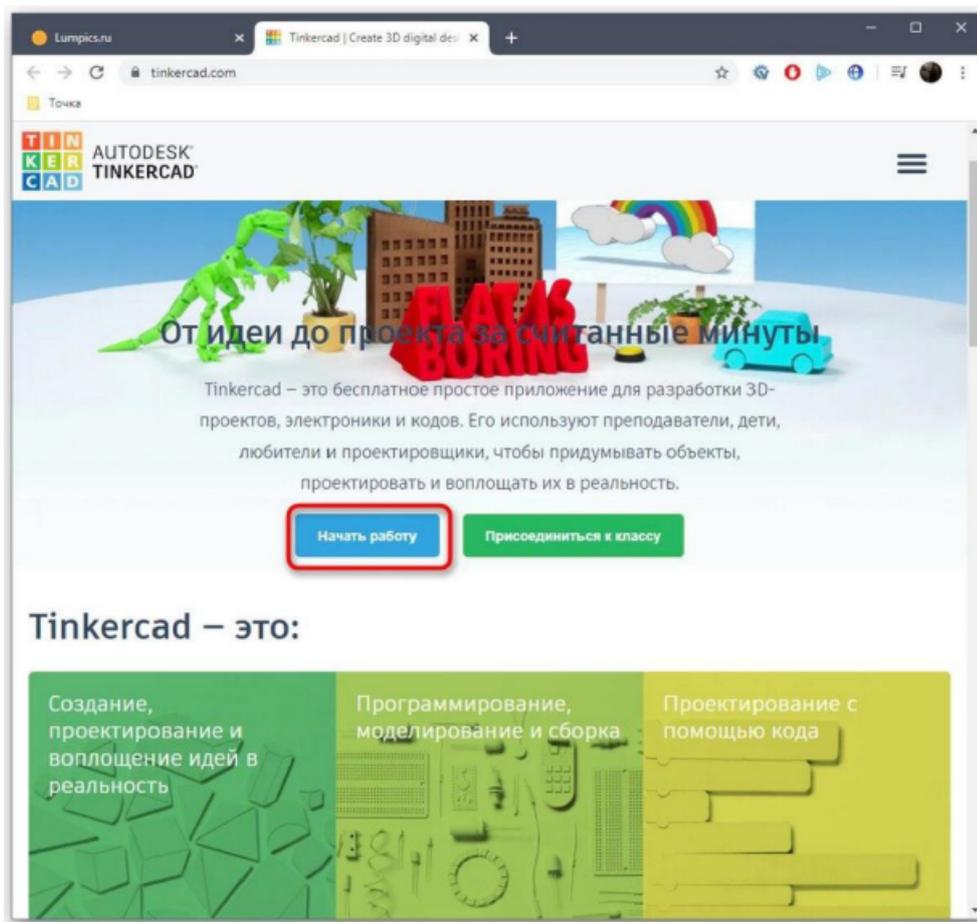
Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Metodo 4: Servizi online

Non puoi ignorare i siti online specializzati che ti consentono di creare un modello 3D senza scaricare un'applicazione sul computer, salvarla nel formato desiderato o inviarla a stampare immediatamente. La funzionalità di tali servizi web è significativamente inferiore a quella a tutti gli effetti software, quindi sono adatti solo per utenti inesperti. Diamo un'occhiata a un esempio di come un tale lavoro del sito.

Vai al sito di Tinkercad

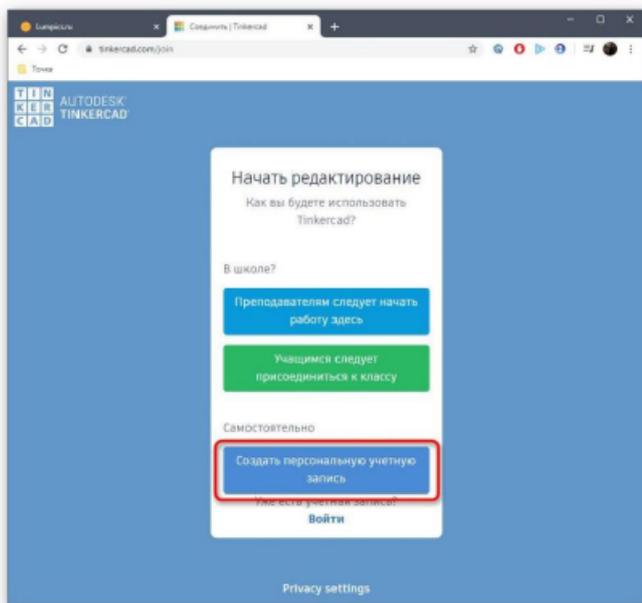
1. Abbiamo scelto Tinkercad come esempio. Clicca sul link qui sopra per andare al sito dove si fa clic sul pulsante *Guida introduttiva*



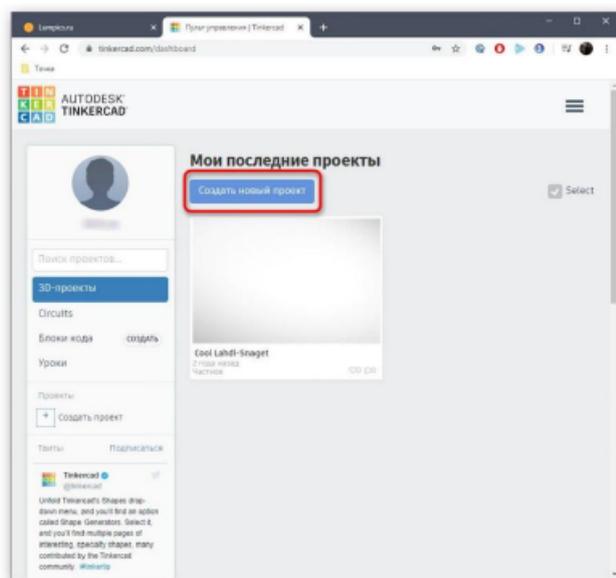


Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

2. Se non si dispone di un account Autodesk, sarà necessario crearne uno per accedere il tuo account personale.



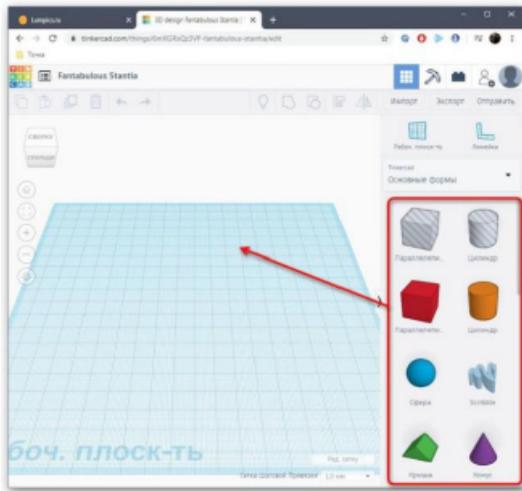
3. Quindi inizia a creare un nuovo progetto



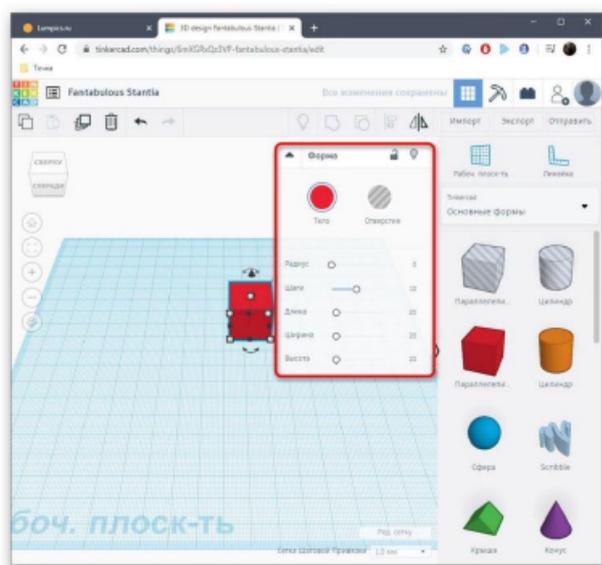


Funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

4. Sul lato destro dell'area di lavoro vengono visualizzate le forme e le forme disponibili. Vengono aggiunti all'aereo trascinando.



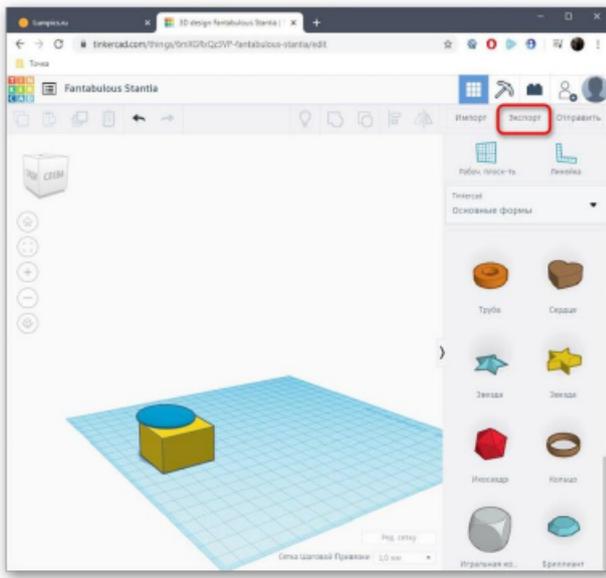
5. Quindi la dimensione del corpo e il foro vengono modificati in base ai requisiti dell'utente.



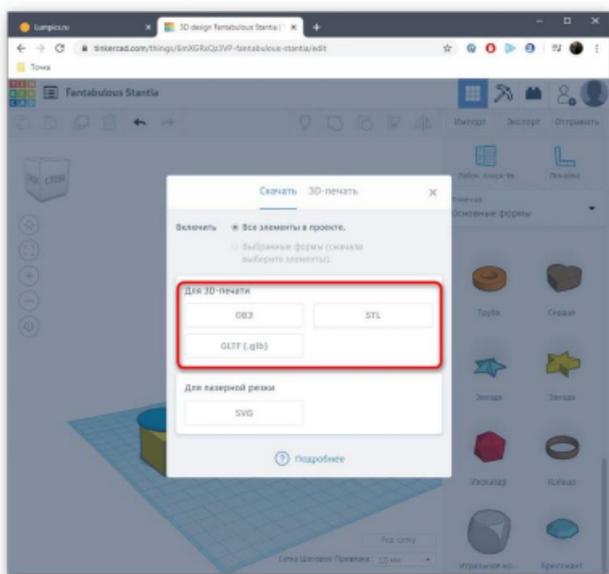


Funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

6. Quando hai finito il progetto, fai clic su "Esporta".



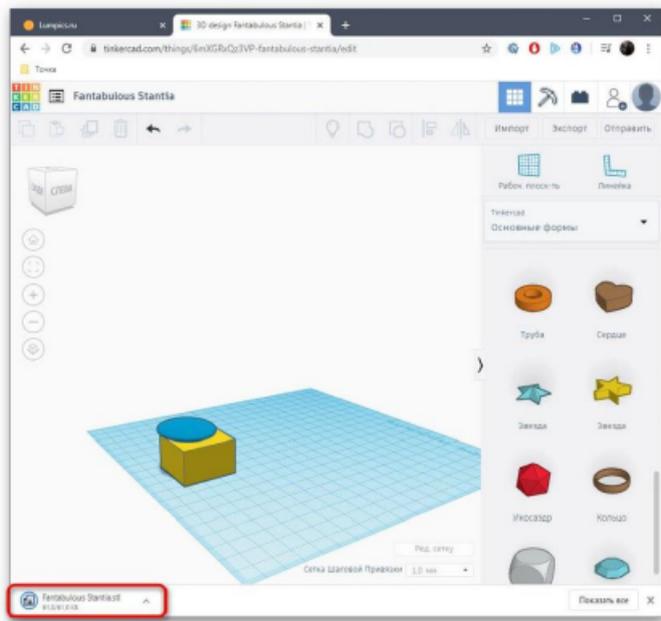
7. I formati di stampa 3D disponibili verranno visualizzati in una finestra separata



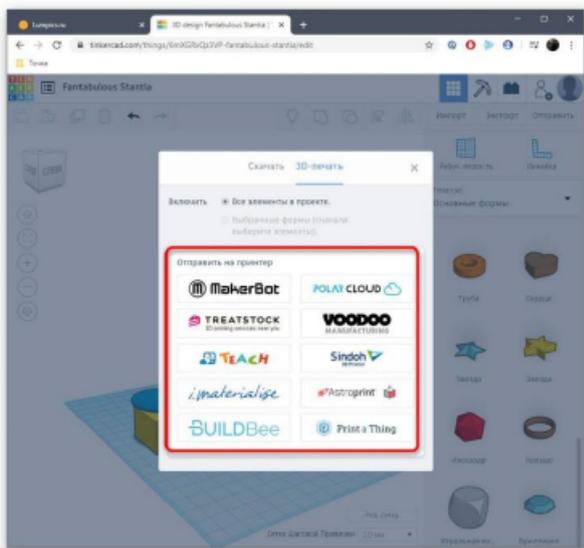


Funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

8. Una volta selezionato, inizierà un download automatico.



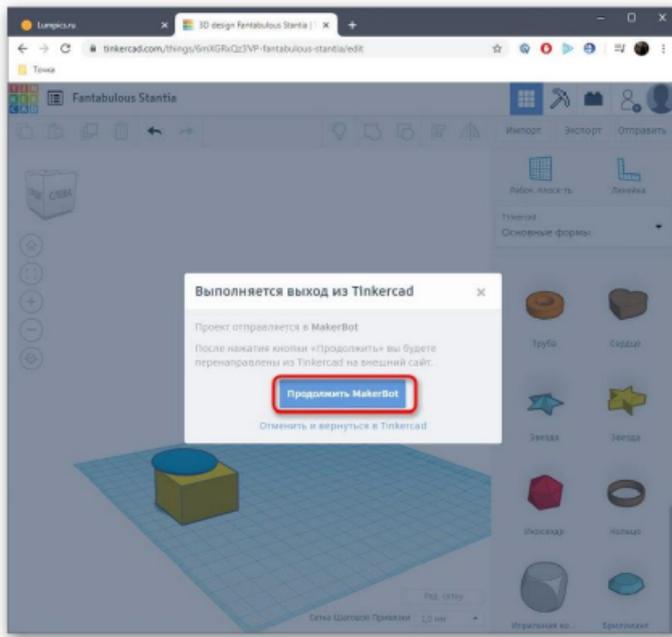
9. Se non si desidera scaricare il file e si può inviare immediatamente il lavoro di stampa, andare alla scheda "Stampa 3D" e selezionare la stampante lì.





Funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

10. Ci sarà una transizione a una fonte esterna e quindi inizierà il processo di preparazione e prestazioni delle attività



Non possiamo guardare assolutamente tutti i servizi web popolari per la modellazione 3D, quindi abbiamo menzionato solo uno dei migliori e ottimizzato per la stampa 3D. Se sei interessato a questo metodo, basta cerca siti attraverso un browser per trovare l'opzione migliore per te stesso.

Queste erano tutte le informazioni sulla creazione di un modello per la stampa su una stampante 3D, che abbiamo volevo condividere una lezione. Quindi devi solo caricare il file oggetto nella preparazione del lavoro , collegare la stampante e avviare la stampa.



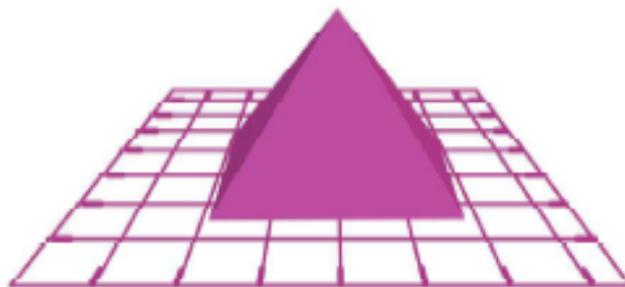
Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

3D Printing Handbook

CHAPTER

4

Working with XYZmaker



XYZ printing



3D Printing Handbook

CHAPTER

4-1

Keychain with a name
short guide



.26

A short guide to XYZmaker

4-1 Keychain with name

• Difficulty ★☆☆☆☆



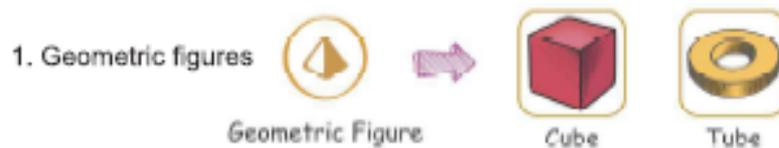
4-2 Wrench

• Difficulty ★★☆☆☆

A short guide to XYZmaker

- Difficulty

- Objects used (from the toolbar on the left)



- Site processing
(from the toolbar on the left)



- Object commands (pop-up window)

1. Command of the object position parameter



2. Object dimension parameter command (scale unlocked)



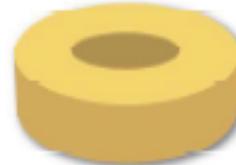


3D Printing Handbook

Step 1



Step 2



Step 1

Click



geometric figure from the left menu

double click on a cube.



After the cube came down,

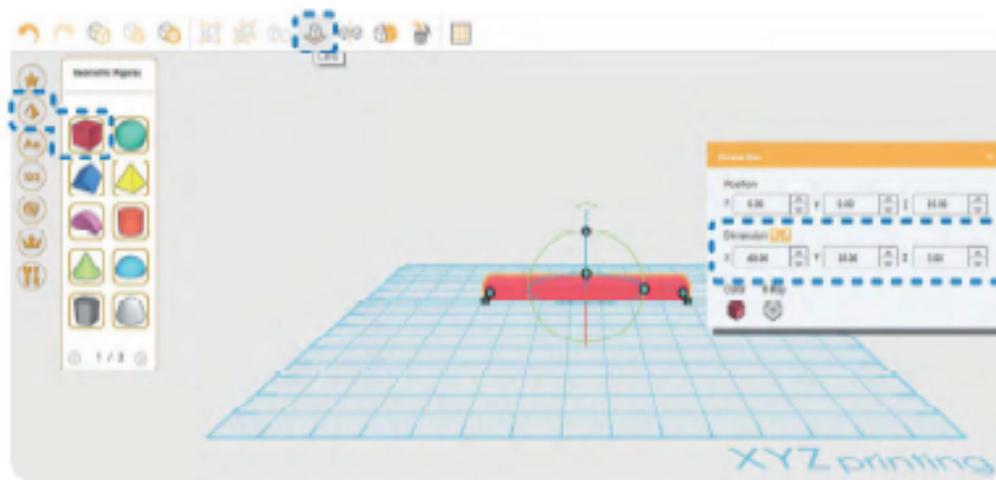
adjust the length, width and height in
size box (X: 60, Y: 10, Z: 5)

Dimension **3D**
X 60 Y 10 Z 5

Click



on top and place on the desktop





Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

A short guide to XYZmaker

Step 2

Click



geometric figure from the left menu

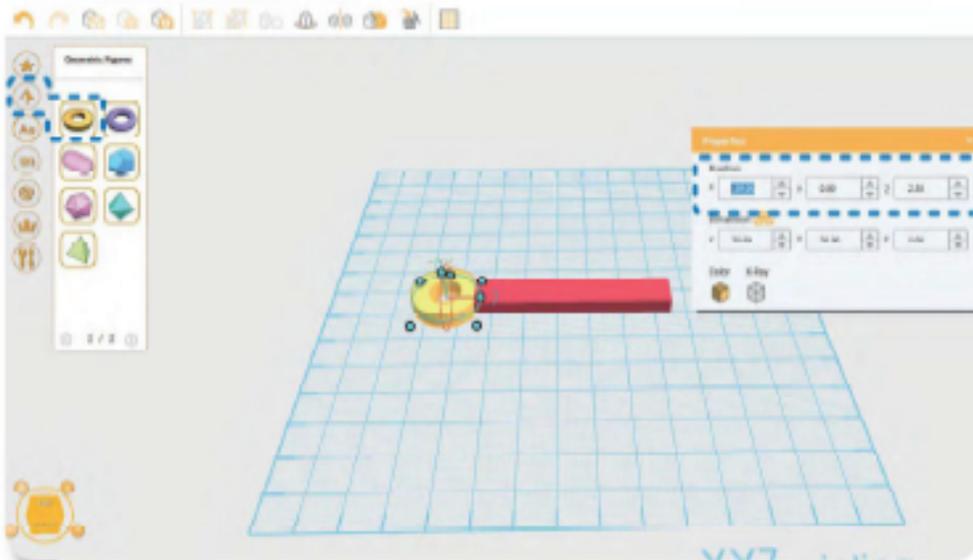
double click on a figure



Once it appears,

set to position (X: -39, Y: 0, Z: 0).

Position
X -39 Y 0 Z 0



TIP:

If the object does not appear on the desktop
desktop, select both objects at once
and kick



to appear on the desktop ~





3D Printing Handbook

Step 3



Step 5



Step 3

Click

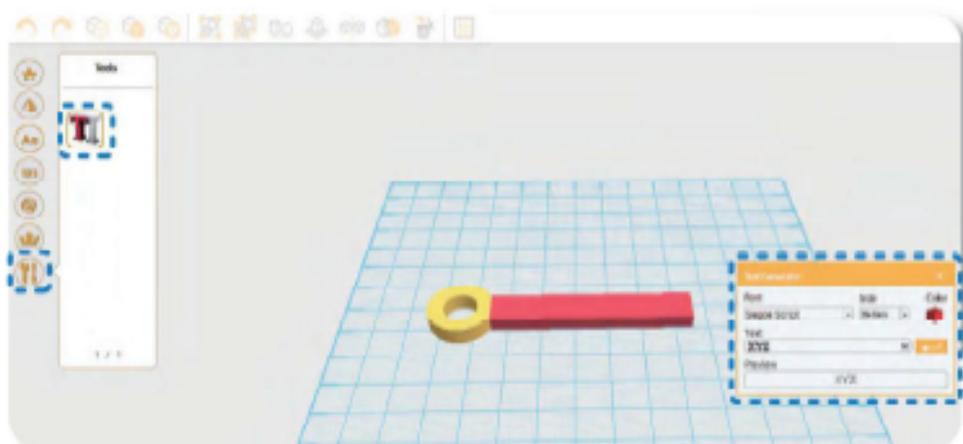


To from the left menu and click on



text generator. Once a small one appeared

window, select the desired font in the Font field, select Medium as Size and enter the desired text in the Text column. After confirmation click the arrow Enter.





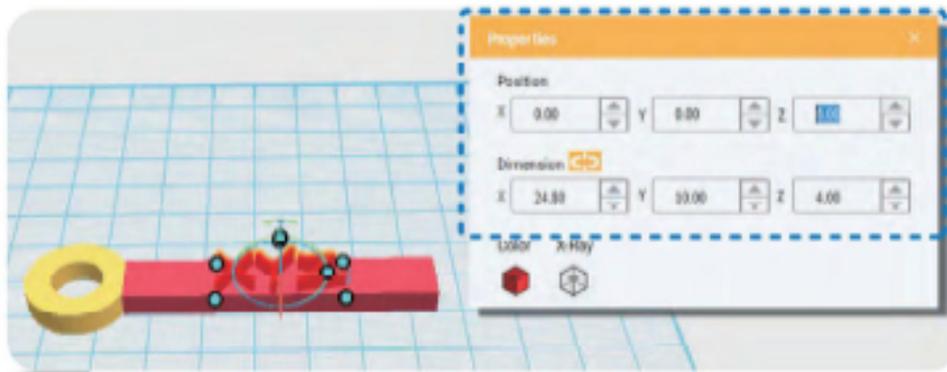
A short guide to XYZmaker

Step 4

When the text appears, a small one will open window. Set on



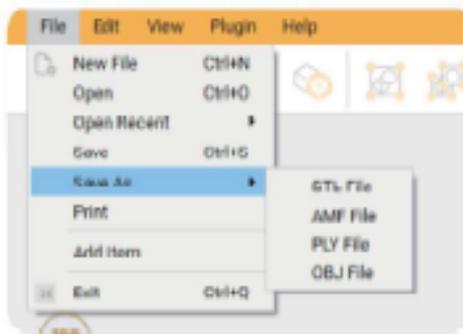
position (X: 0, Y: 0, Z: 6). (More than 4 are allowed. The size of the text may vary depending on the font. See for reference



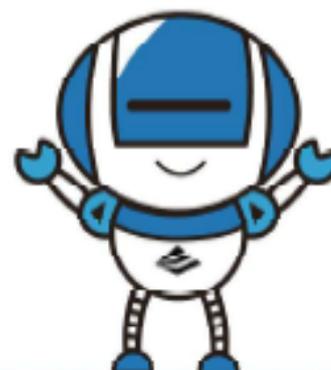
Step 5

Once your keychain is complete, click File in the upper left corner. After clicking Save, select the desired file format to finish

the modeling step.



Ready!!





Funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

3D Printing Handbook

CHAPTER

4-2

Wrench modeling



A short guide to XYZmaker

- Difficulty

- used figures - geometric objects
(from the bar on the left)



Geometric Figure



Cube



Tube



Cylinder



Hexagonal Prism

- Processing of objects
(from the bar on the left)



Land



Hole



Clone



Group

- Object commands (pop-up window)

1. The command of
the parameter of the
position of the object



2. Object dimension parameter
command (scale unlocked)





3D Printing Handbook

Step 1



Step 3



Step 1



Geometric figures on the left



Cylinder. Then

adjust length, width and height

size box (X: 20, Y: 20, Z: 5). Click

on top and place on the desktop.

Dimension
X 20 Y 20 Z 5





A short guide to XYZmaker

Step 2

Click  left and select hexagonal prism. Then,

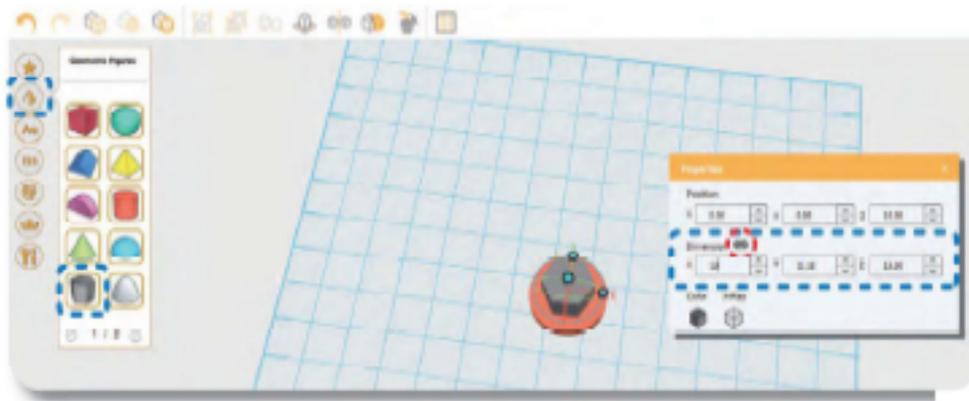


Lock the scale in

Dimensions: $X: 13$ $Y: 11.18$ $Z: 13$

Dimensions (X: 13; Y and Z are

scale proportionally). Unlock.



ADVICE:

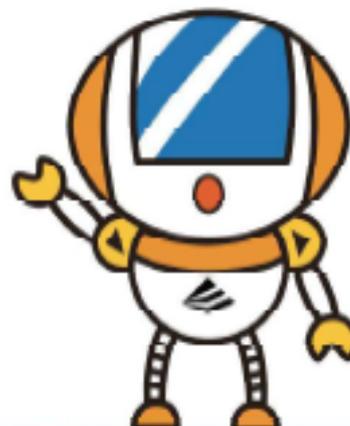
Rock unlocked

Dimensions: $X: 13$ $Y: 11.18$ $Z: 13$

Locked rock and

proportional

Dimensions: $X: 13$ $Y: 7$ $Z: 7$



3D Printing Handbook

Step 3

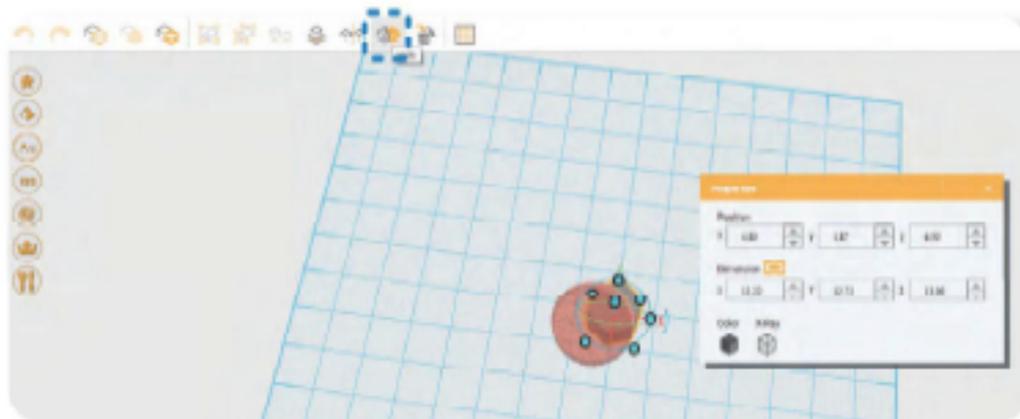
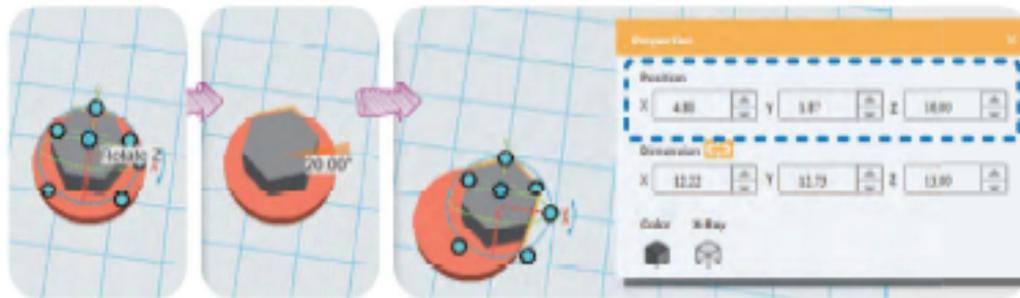
Rotate the hexagonal prism around the Z axis by 20 degrees and place in the correct position

Position:
X 4.8 Y 1.87 Z 6.5

(Position X: 4.8, Y: 1.87, Z: 6.5). Click

cylinder and select the hole. Select the prism and click again

hole to complete the cut.





A short guide to XYZmaker

Step 1



Step 6



Step 4

Click
double click on



Geometric figures on the left



adjust the length, width and
height (dimensions X: 45, Y: 9, Z: 5).

Dimension **DD**
X 45 Y 9 Z 5

Put in the right position
(Position X: -27, Y: 0, Z: 2.5).

Position
X -27 Y 0 Z 2.5





3D Printing Handbook

Step 5

Click
double click on 

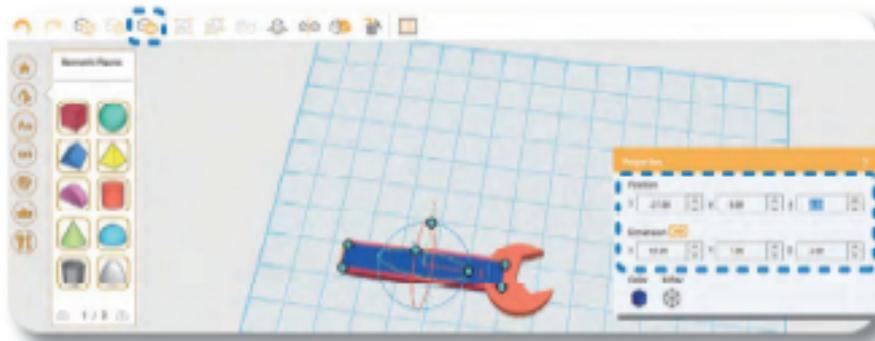
Geometric figures on the left

Dimension: **25**
X 45 Y 7 Z 2

(Dimensions X: 45, Y: 7, Z: 2). Move to the correct position

(Heading Z: 4.5)

Position	X	Y	Z
	-27	0	4.5



Step 6

Click on the first cube and click on

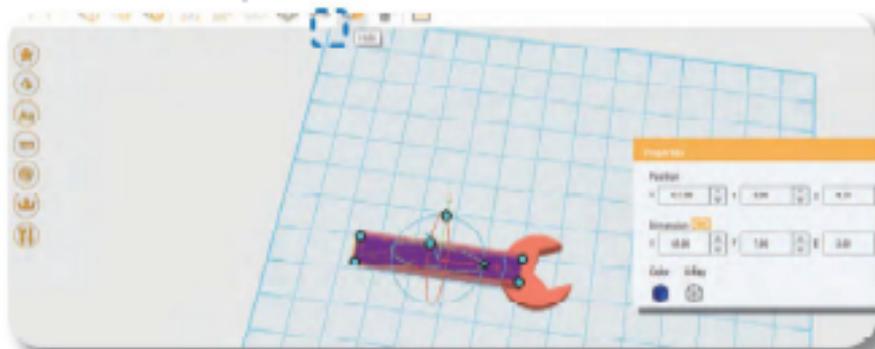


Then click on the second cube,



click the hole again to finish

the operation.





A short guide to XYZmaker

Step 7



Click



geometric figures on the left

double click on



pipe. When it appears,

put in position



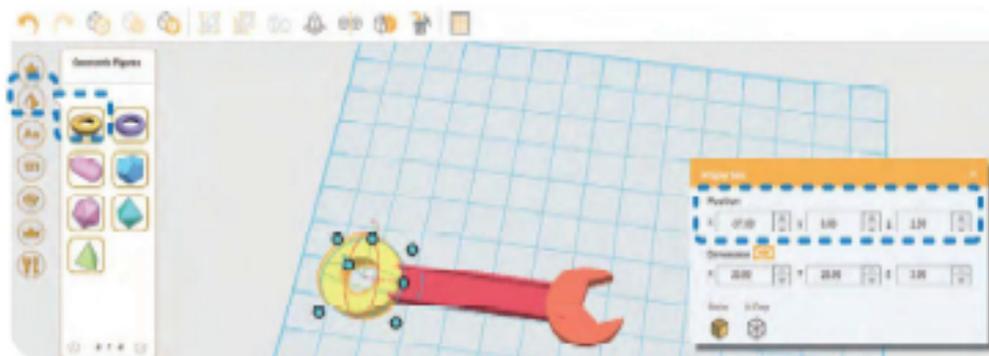
(position X: -57).

Select all objects and use.



Group all objects

for more convenient editing. Wrench modeling is complete.





Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

3D Printing Handbook

CHAPTER

4-3

Penguin modeling



A short guide to XYZmaker

- Difficulty

- Used objects - geometric shapes (from the left menu)



- Site processing (from the toolbar on the left)



- Object commands (pop-up window)

1. Command of the object position parameter



2. Object dimension parameter command (scale unlocked)





3D Printing Handbook

Step 1



Step 2



Click



geometric figures on the left

double click



cylinder. When a cylinder appears,

Lock the rock

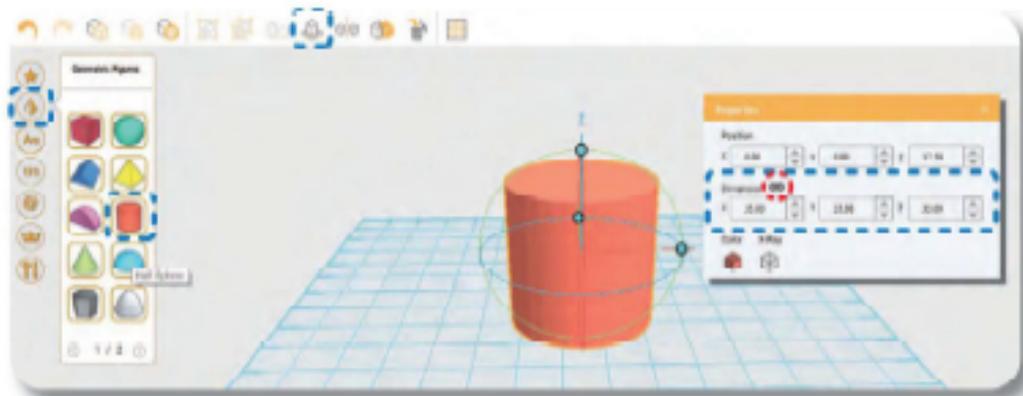
Dimensions
X 35 Y 35 Z 35

dimensions (X: 35, Y: 35, Z: 35).

Click



on top and place on the desktop.





A short guide to XYZmaker

Step 2

Click  geometric figures on the left

double click  Hemisphere. When it appears,

lock the scale of

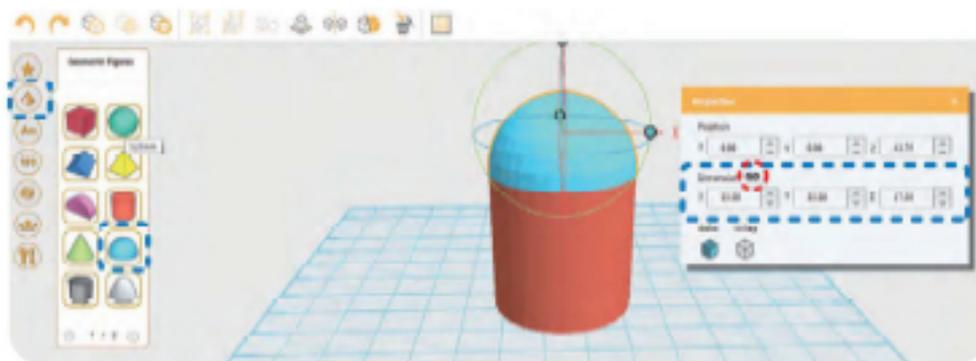
Dimension GD
X 35 Y 35 Z 35

dimensions (X: 35; Y and Z are scaled

proportionally). Move to position:

Position
X 0 Y 0 Z 43.75

(Position X: 0, Y: 0, Z: 43.75).



ADVICE:

Rock unlocked
Dimension GD
X Y Z

Locked rock and
proportional scale
Dimension GD
X Y 7





3D Printing Handbook

Step 3



Click



geometric figures on the left

double click on

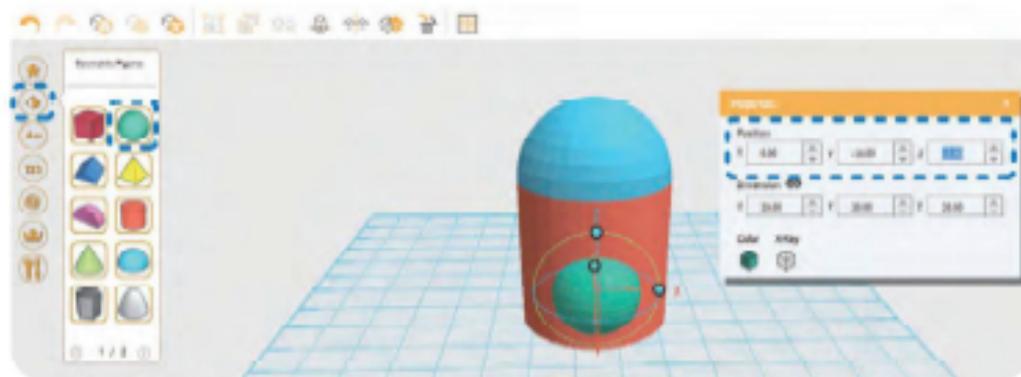


sphere. When it appears,

move to position

(Position X: 0, Y: -14, Z: 13).

Position
X 0 Y -14 Z 13





A short guide to XYZmaker

Step 1



Step 5



Step 4

Click  geometric figures on the left
double click on  sphere. When it appears,

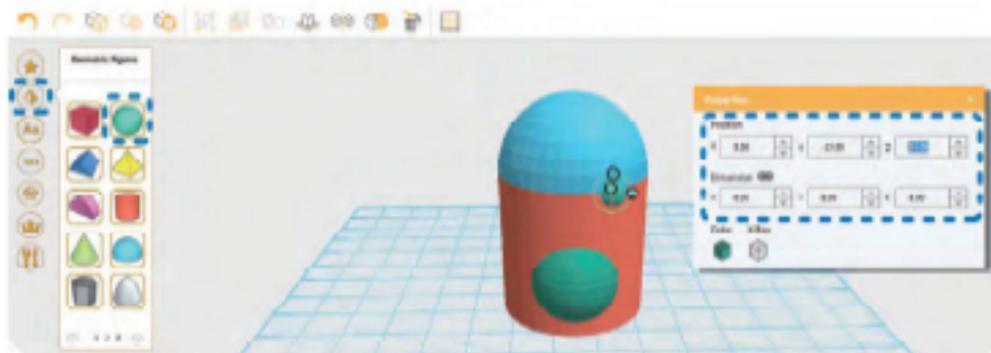
Lock the rock

Dimension G^3
X 6 Y 6 Z 6

in sizes (X: 6; Y and Z are scaled proportionally). Then move to position

Position
X 8 Y -15 Z 34

(Position X: 8, Y: -15, Z: 34).





3D Printing Handbook

Step 5

Click

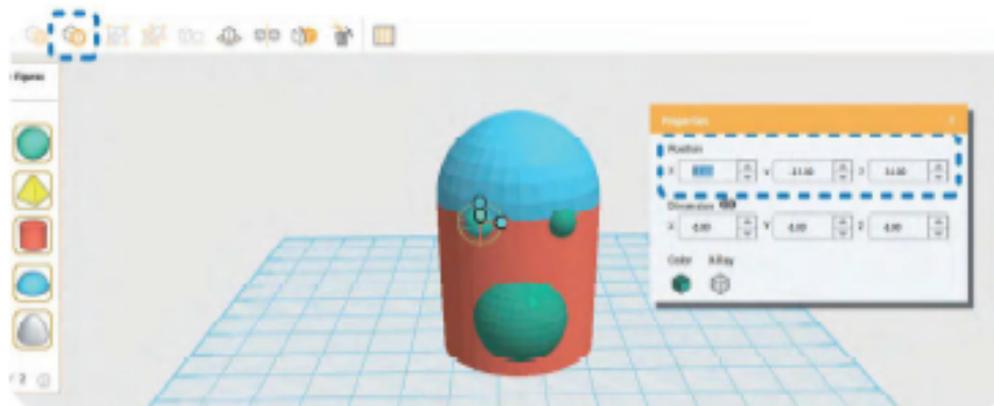


Clone in the top row to clone another small sphere in the same place

and move to the correct position

Position
X = 8 Y = 15 Z = 34

(Position X: -8, Y: -15, Z: 34).

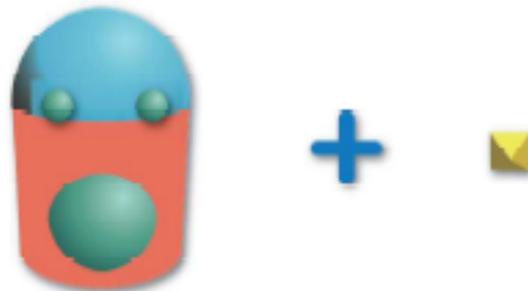


You created half of
the adorable penguin -



A short guide to XYZmaker

Step 6



Step 6

Click  geometric figures on the left
double click on  Pyramid. When it appears, lock

scale with dimensions

Dimension G9		
X 6	Y 6	Z 6

(X: 6; Y and Z are

scale proportionally. Unlock. Rotate about the X axis of

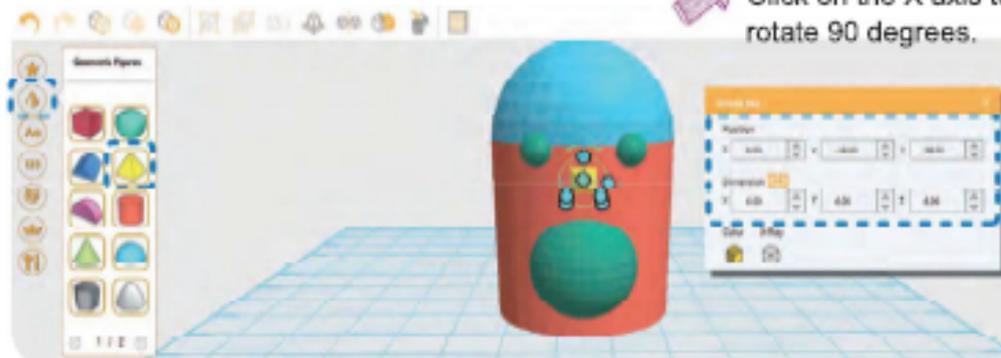
90 degrees and move to position

Position		
X 0	Y -19	Z 29

(Position X: 0, Y: -19, Z: 29).



 Click on the X axis to rotate 90 degrees.





3D Printing Handbook

Step 7



Step 8



Click
double
click on



geometric figures on the left
Paraboloid. When it appears, adjust
length, width and height in

Dimension
X 5 Y 15 Z 15

(Dimensions X: 5, Y: 15, Z: 15). Rotate

around the Y axis at 155 degrees and move to the correct position

Position
X 18 Y 0 Z 16

(Position X: 18, Y: 0, Z: 16).

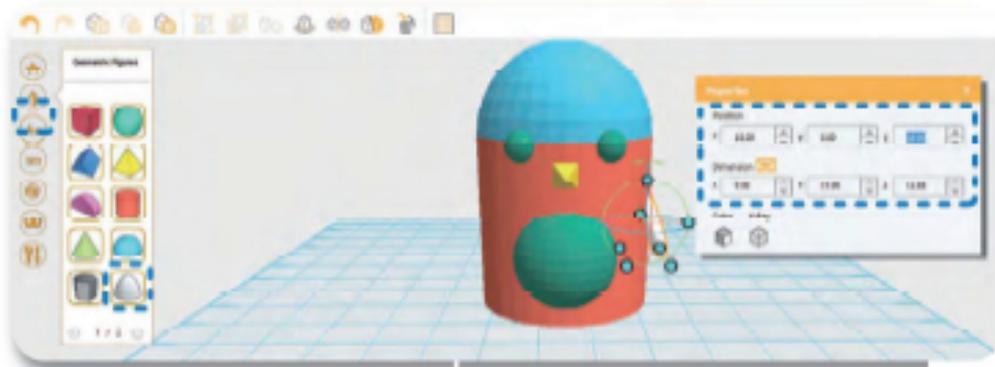


Click on the Y axis to
rotate 155 degrees





A short guide to XYZmaker



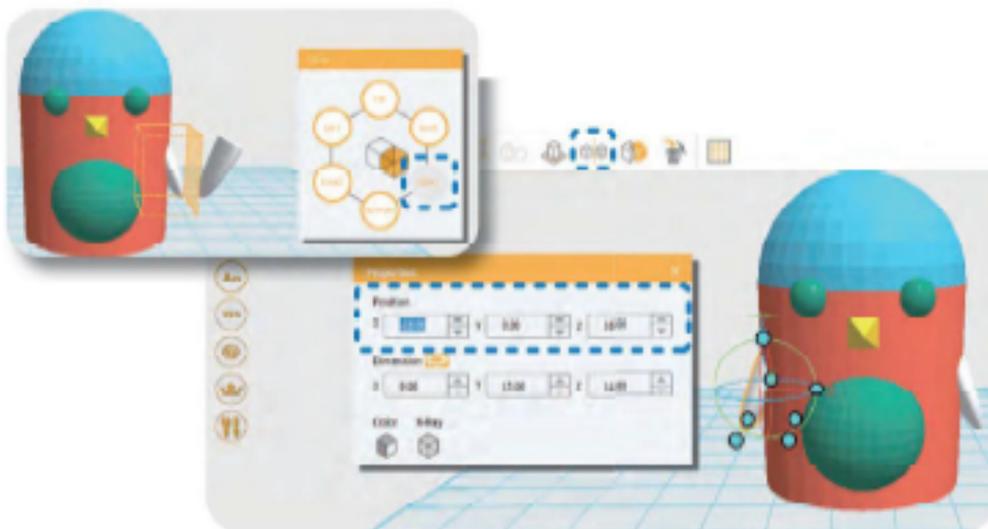
Step 8

When the paraboloid is on the right, use  Mirror (if left, you will not be able to select it).

Then move the duplicate mirror paraboloid to position

Position	X	Y	Z
	-18	0	0

 (Change parameter X to -18).





3D Printing Handbook

Step 9



Step 10



Step 9

Click



geometric figures on the left

double click on



hemisphere. When it appears, adjust

length, width and height:

Dimension
X 10 Y 12 Z 4

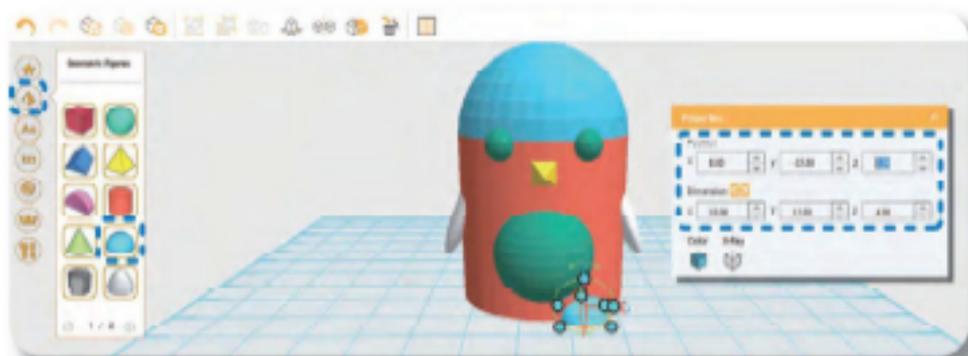
(dimensions X: 10, Y: 12, Z: 4), and move

in position

Position
X 8 Y -15 Z 2

(position X: 8, Y:

-15, Z: 2).





A short guide to XYZmaker

Step 10

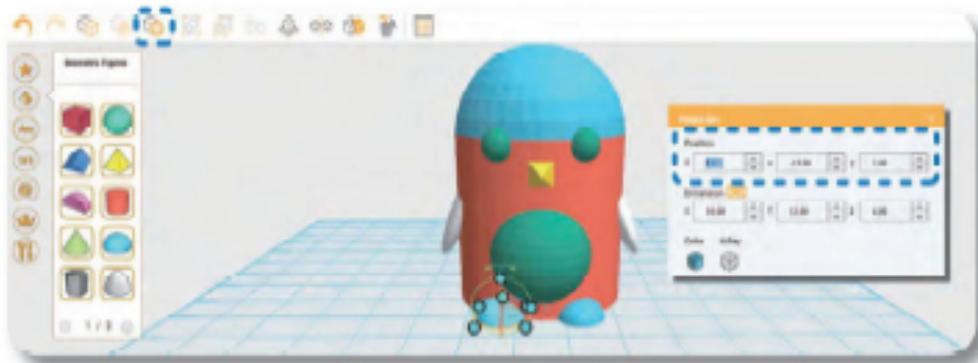
Click



clone in the top row to clone

hemisphere and move to position.

$X = -8$ $Y = 0$ $Z = 0$ (Change parameter X to -8).



Your lovely penguin is ready !!
You can color it in different
colors. In the extended instructions
you can create a custom
ornament ~





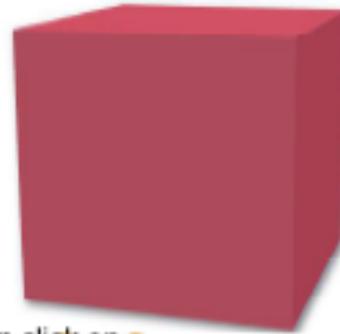
3D Printing Handbook



Step 11



Step 12



Group all the penguin objects. Then click on



Geometric shapes on the left and double click on



Cube. When it appears, adjust the length, width and height

on

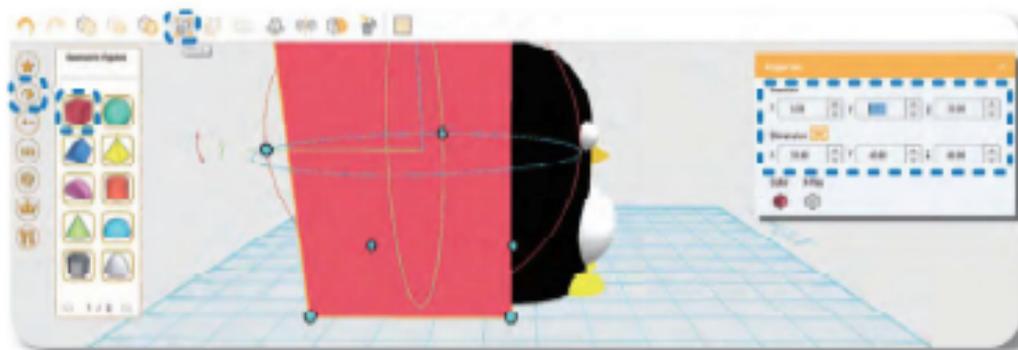
Dimension **60**
X 50 Y 40 Z 60

(Dimensions X: 50, Y: 40, Z: 60).

Position:

Position
X 0 Y 20 Z 30

(Position X: 0, Y: 20, Z: 30).





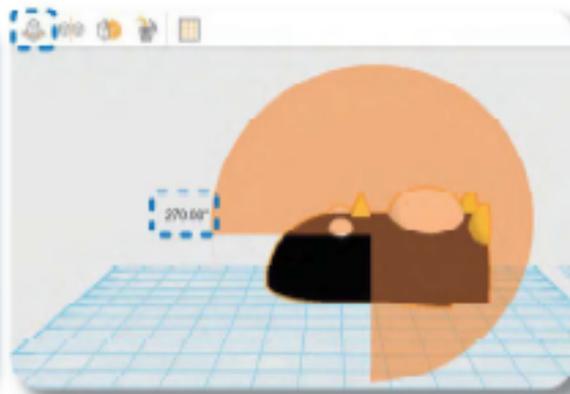
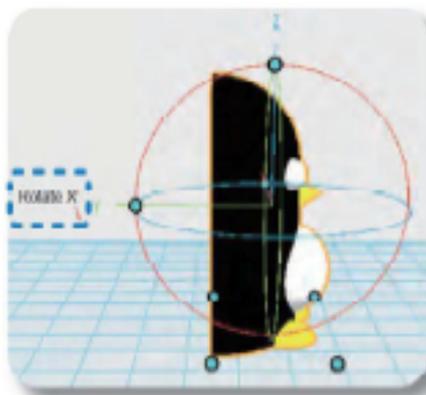
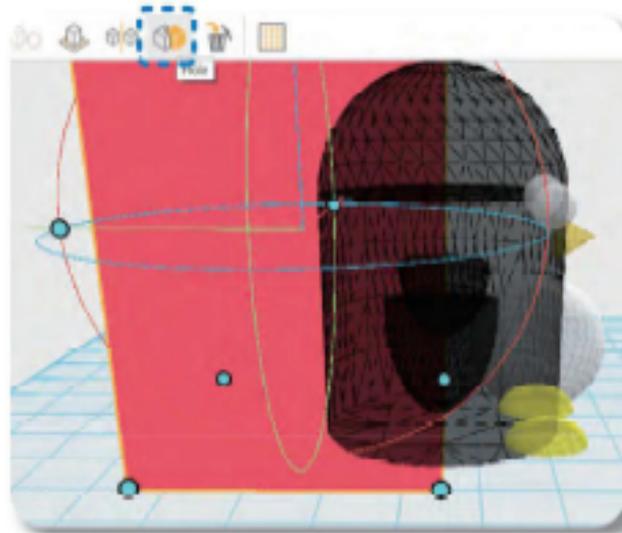
A short guide to XYZmaker

Step12

Click on the penguin and select  hole.

Then click on the cube and click  again on the hole to

complete the cut. Rotate the cut penguin around the X axis to 270 degrees and click  to put it on the desktop.



3D Printing Handbook

Step 13



Step 13

Click  geometric shapes on the left, double click on a pipe.



When it appears,

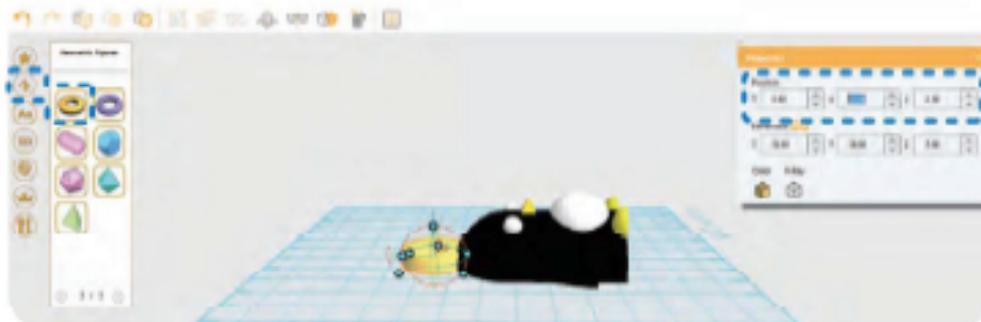
Position
X 0 Y 21 Z 2.5

(Position X:

position:

0, Y: 21, Z: 2.5) to complete the simulation

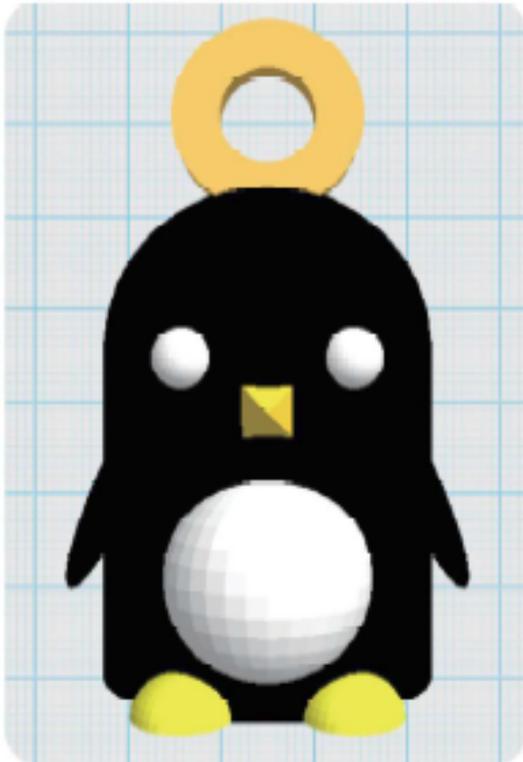
of the penguin.





A short guide to XYZmaker

Final ~~~



With a few easy steps,
can become a
wonderful ornament !!





Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

3D Printing Handbook

CHAPTER

5

Printing





Printing

Step 1

Launch the [XYZware] software.



Step 2

Select "Settings" and select the printer model /
in the example: da Vinci Mini w /.

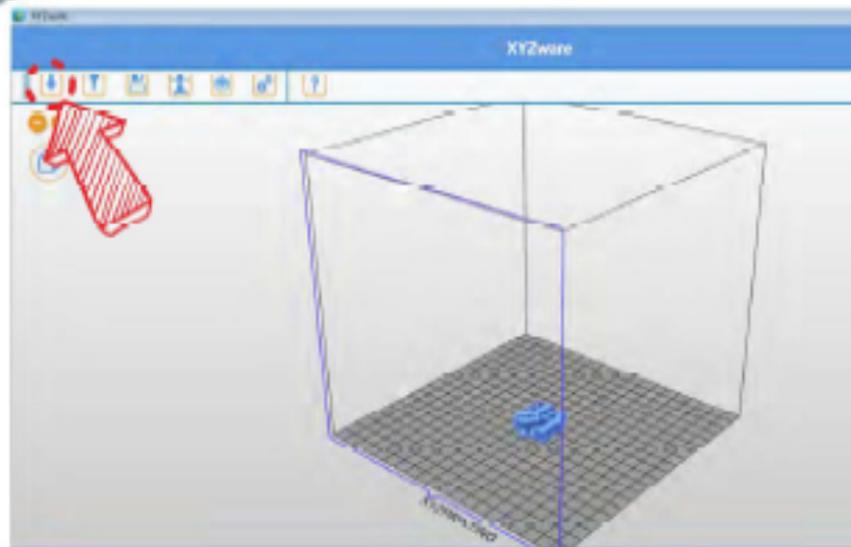




3D Printing Handbook

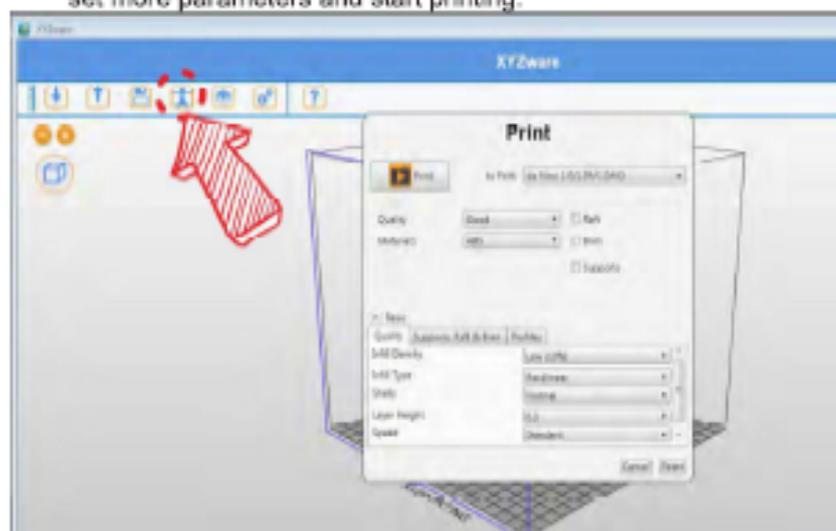
Step 3

Click "Import File" and select the model you want to print or drag the STL file in the window.



Step 4

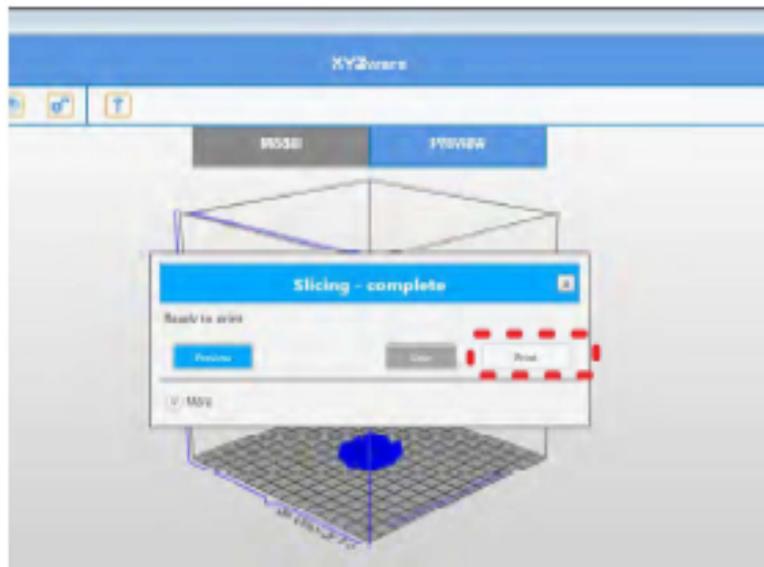
Click "Print". You can make custom settings in the window. Click "Advanced" to set more parameters and start printing.



Printing

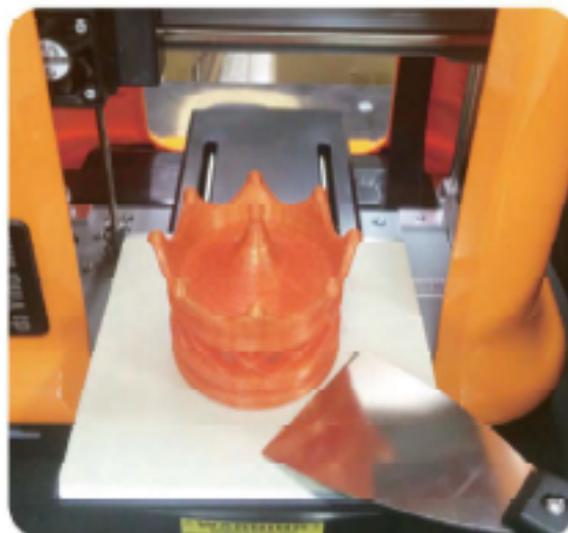
Step 5

When the cutting process is complete, click Print, for to print the model.



Step 6

When printing is complete, you can pick up the model from the platform by carefully peeling it off using the spatula provided with the printer.





Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Come per la configurazione di una stampante 3D, inizieremo con alcune definizioni.

Slicer - è un programma che prepara un modello 3D selezionato per la stampa. Quanto qui di seguito riguarda una delle varianti di questo programma. Il compito dello Slicer è quello di elaborare il modello 3D in modo tale da presentarlo come un insieme di strati. Inoltre, è lo slicer che genera un file leggibile e comprensibile dalla stampante 3D. Tutti i parametri di stampa 3D sono impostati in questo file generato, ma è necessario configurare la stampante prima di iniziare a stampare un modello.

Altezza / spessore dello strato - il programma sopra descritto, come abbiamo capito, presenta un modello 3D come un insieme di strati. Di solito lo spessore dello strato varia tra 0,04 mm e 0,3 mm. La risoluzione del modello stampato dipende quindi dall'altezza degli strati. Ma è importante ricordare che uno dei fattori che influenzano la velocità di stampa è proprio l'altezza degli strati. Cioè, minore è l'altezza dello strato, più tempo occorrerà per stampare il modello. Il motivo è banale: più strati, più movimenti della testa di stampa, più tempo.

Supporti di stampa - i supporti di stampa sono strutture 3D generate dallo Slicer. Sono necessari in punti del modello in cui il modello è potenzialmente "a sbalzo". Ciò è dovuto alla natura delle stampanti FDM e sarà descritto in dettaglio di seguito.

Riempimento - Il riempimento è una struttura generata dallo slicer, che determina in quanto e con che struttura il modello verrà riempito. Quando non si prevede che il modello subisca carichi elevati, il riempimento può essere minimo o inesistente. Quali tipi di strutture di riempimento utilizzate sono descritti di seguito. Il riempimento influisce anche sulla velocità di stampa, quindi viene utilizzato solo quando necessario, risparmiando così tempo e filamento.

Spessore della parete: lo spessore della parete è uno dei fattori determinanti per la resistenza del modello. Allo stesso modo, più spessa è la parete del modello, più tempo ci vorrà per stampare. Proprio come cambia il riempimento solo quando necessario, risparmiamo comunque tempo e filamento.

Modello 3d (adatto per la stampa) - I modelli 3D, adatti per la stampa, sono in un formato specifico; il formato più frequentemente utilizzato è ".stl".

Questo file contiene la geometria del modello 3D, ma non è ancora pronto per la stampa e come descritto sopra, deve essere elaborato da Slicer, che genererà un file ".gcode" che contiene il modello suddiviso in strati e convertito in istruzioni per la stampante 3D.

Slicer

Useremo lo Slicer CURA per questa formazione. Questo programma è gratuito e si può usare liberamente. Scarica e installa il programma sul tuo personal computer.

Preparazione del programma.

Una volta installato il programma, dobbiamo configurarlo per la nostra stampante. Negli esempi seguenti, le impostazioni sono per i due modelli specifici che useremo. Se la tua stampante è diversa, la procedura è comunque simile.

Apri il programma e segui i passaggi:

Ender 3

1. Vai su **Impostazioni -> Stampante -> Aggiungi stampante ...**;
2. Seleziona il menu a discesa Altro;
3. Seleziona **Crealty Ender-3** dall'elenco e fai clic sul **pulsante Aggiungi stampante** (in basso a destra) il profilo è preimpostato;

Anycubic Kossel Linear Plus

1. Vai su **Impostazioni -> Stampante -> Aggiungi stampante ...**;
2. Seleziona il menu a discesa Altro;
3. Seleziona **DeltaBot** dall'elenco e fare clic sul **pulsante Aggiungi stampante** (in basso a destra);
4. Una volta aggiunta la stampante, impostare per andare, andare a:

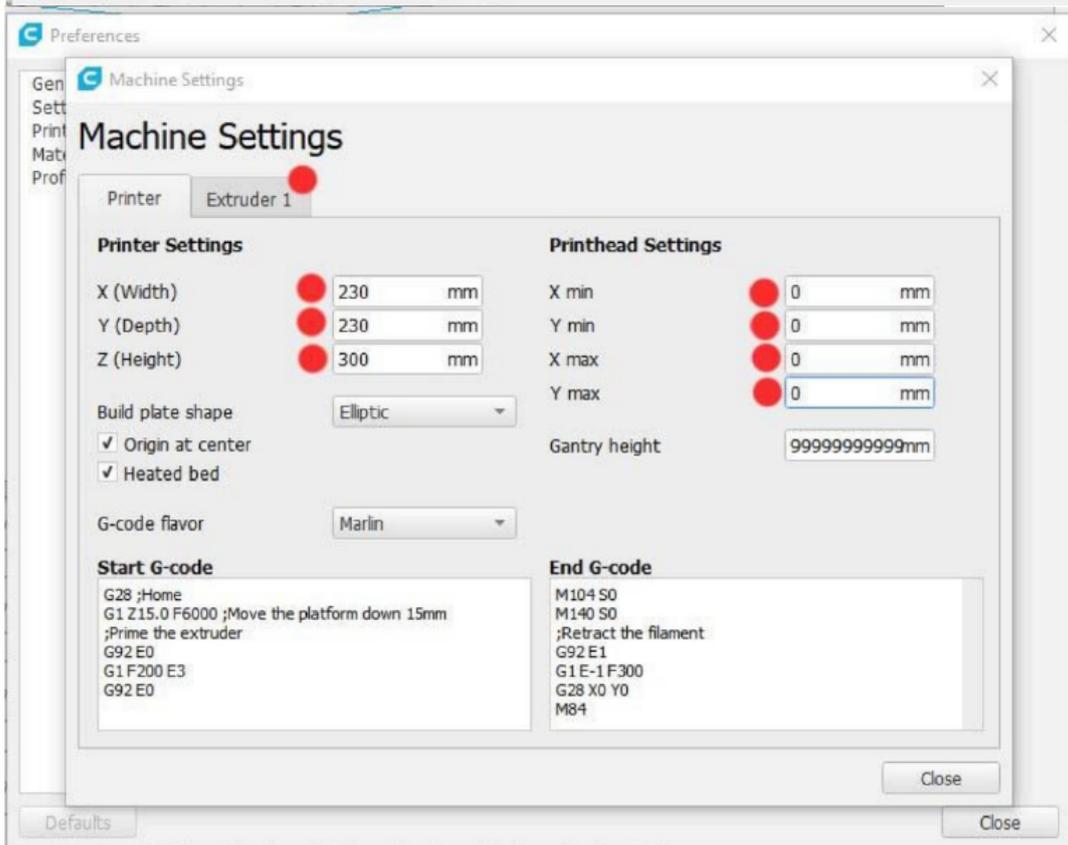
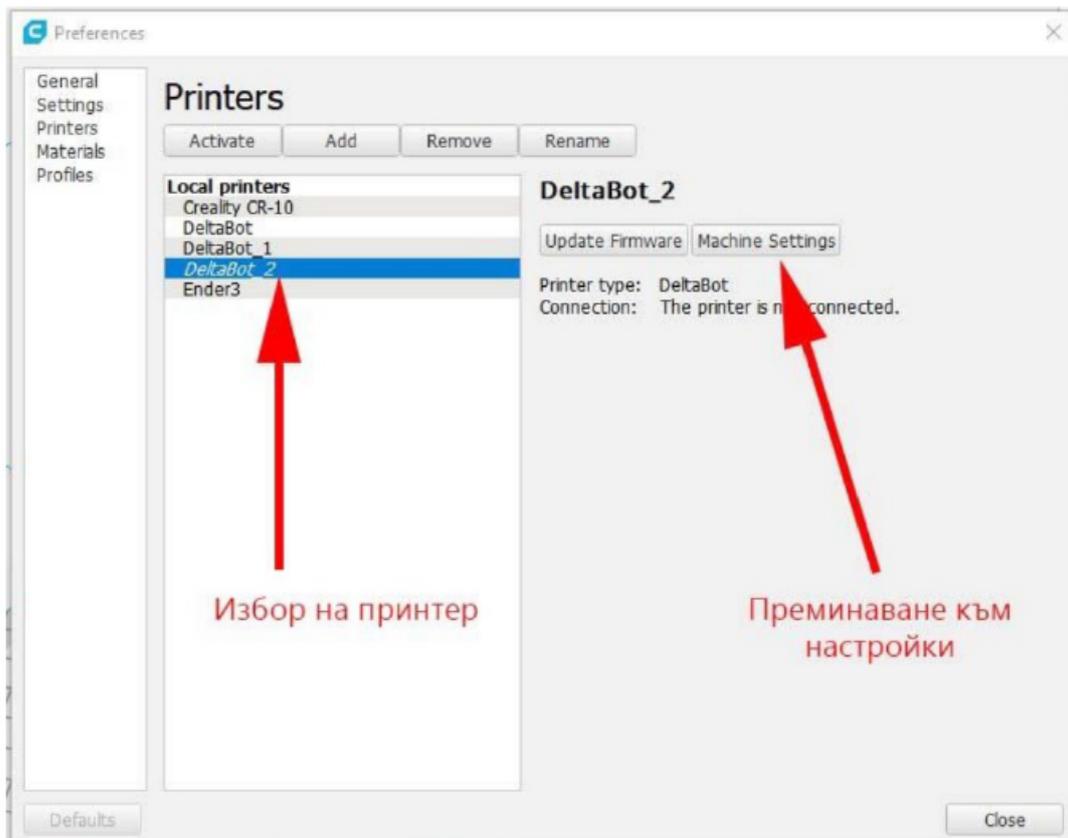


Funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Impostazioni -> Stampante -> Gestisci stampanti. Selezionare la stampante appena aggiunta e selezionare

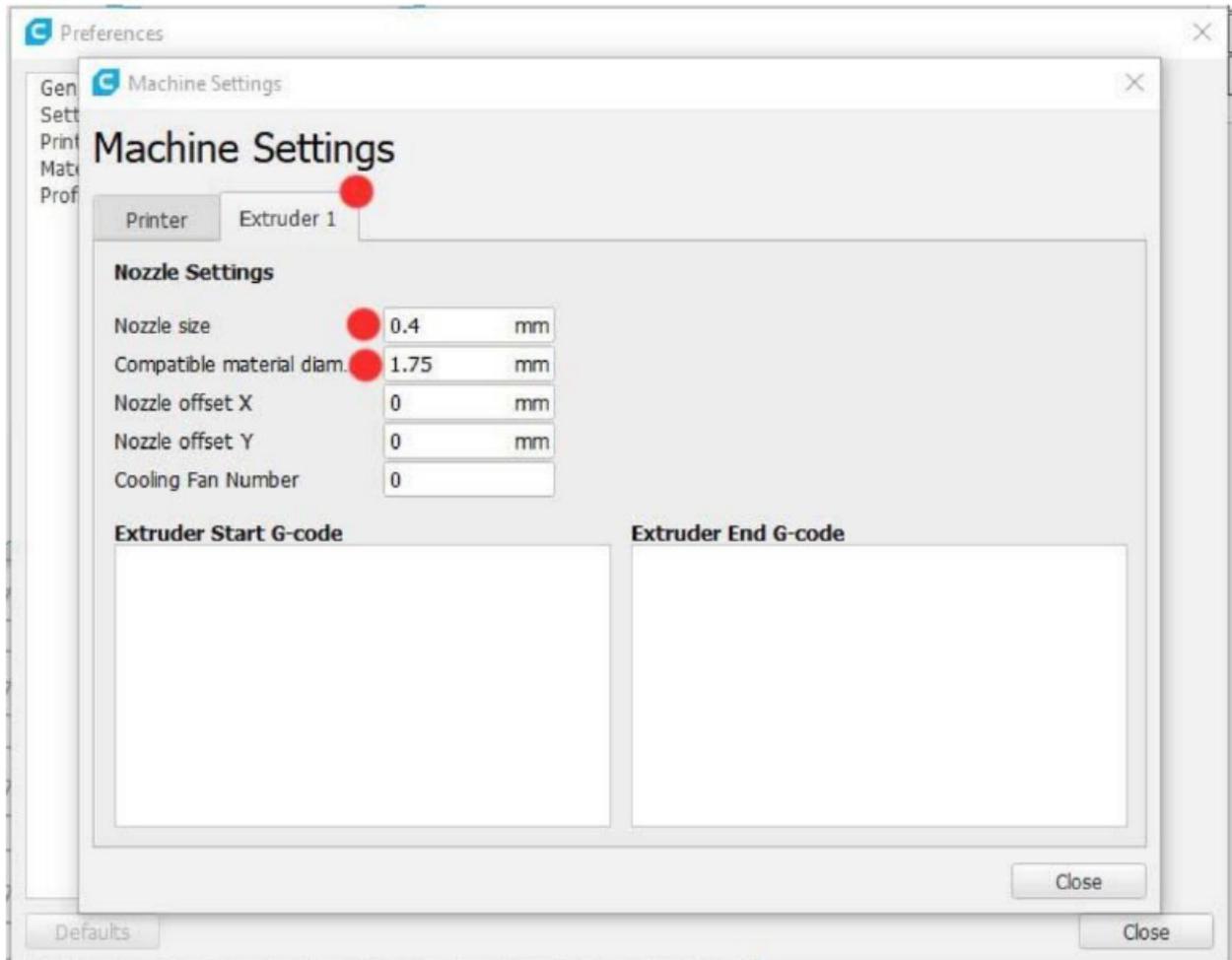
Impostazioni macchina;

5. Nel menu che appare, compila tutti i campi come mostrato nelle immagini qui sotto.





Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Conoscenza dello slicer e preparazione del primo file.

Prima di iniziare a familiarizzare con lo slicer Cura, è necessario avere un modello 3D con quale visualizzare il processo.

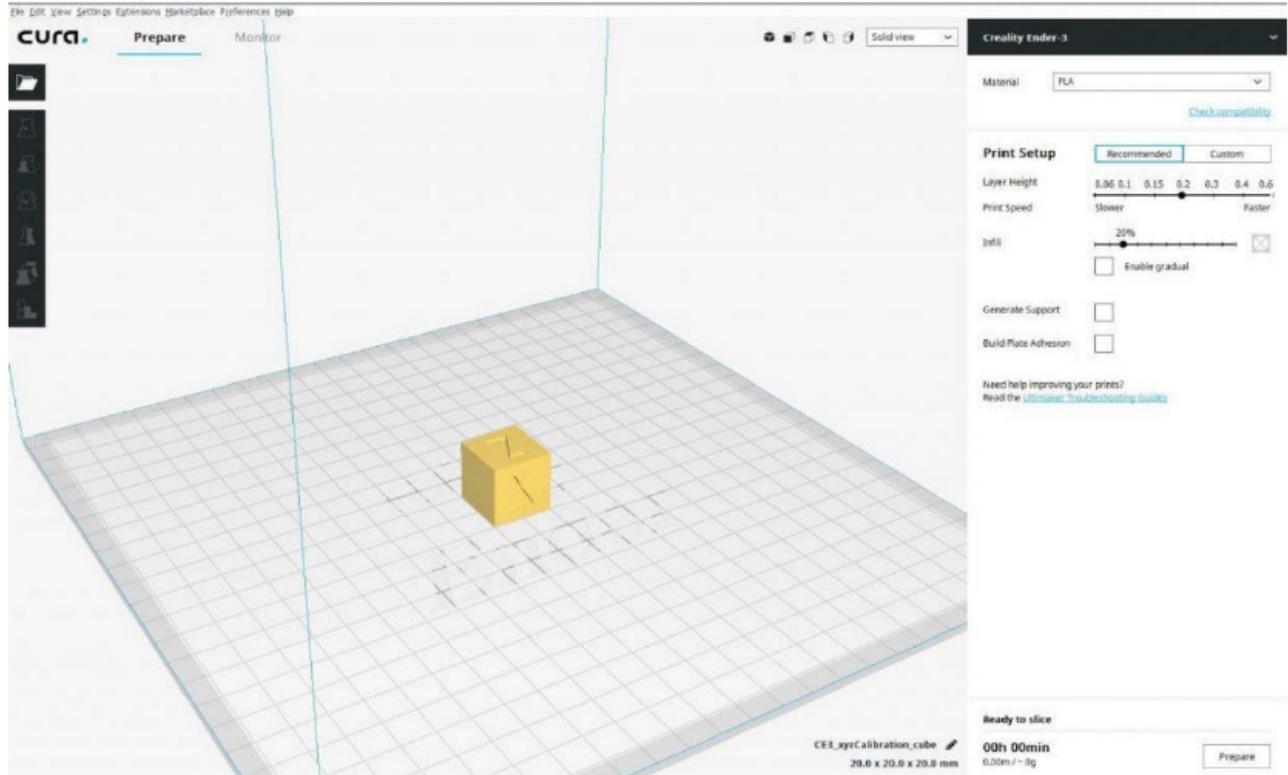
Esistono diversi siti gratuiti da cui è possibile scaricare modelli 3D.

È possibile utilizzare uno dei siti più popolari per scaricare i modelli: <https://www.thingiverse.com/>.

Per la stampa di prova useremo un cubo di prova, che può essere scaricato [qui](#). Dopo aver scaricato il modello, decomprimere il modello ed aprirlo con lo Slicer Cura
Otterrai questo:



Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Una volta caricato il modello, è possibile premere il pulsante "Prepara" e il programma elaborerà per la stampa con le impostazioni predefinite. Invece del pulsante "Prepara", apparirà "Salva", con il quale è possibile salvare il file finito su un supporto selezionato. È possibile copiare il file esportato nella finestra di dialogo scheda SD della stampante e avviare la stampa.

- **Vista a raggi X** - il modello è presentato con pareti traslucide;
Il programma ha anche una serie di viste preimpostate, che si trovano in alto a destra della vista. Ma facciamo conoscenza con le impostazioni di base dello Slicer. Qui è importante ricordare che le impostazioni dipenderanno in gran parte dalle capacità della stampante.

Vista

Puoi manipolare con il mouse: ruota per visualizzare l'oggetto che hai caricato. .
Premendo la rotellina di scorrimento, è possibile tradurre la vista e, con il pulsante destro, ruotare la vista.
Il programma ha anche una serie di viste preimpostate, che si trovano in alto a destra della vista.



Facendo clic su ciascuna delle viste preimpostate, la vista ruoterà come specificato sul pulsante.

Accanto al set di viste preimpostate, troverai un menu a discesa contenente le opzioni su come presentare il modello caricato.

- **Vista solida** : il modello viene presentato come un oggetto con pareti solide e opache;
 - **Vista a raggi X** - il modello è presentato con pareti traslucide;
 - **Vista dei livelli**: il modello viene presentato come un insieme di livelli
- L'opzione di menu a discesa più comunemente utilizzata è Vista livello. Selezionarlo per considerare le seguenti opzioni.

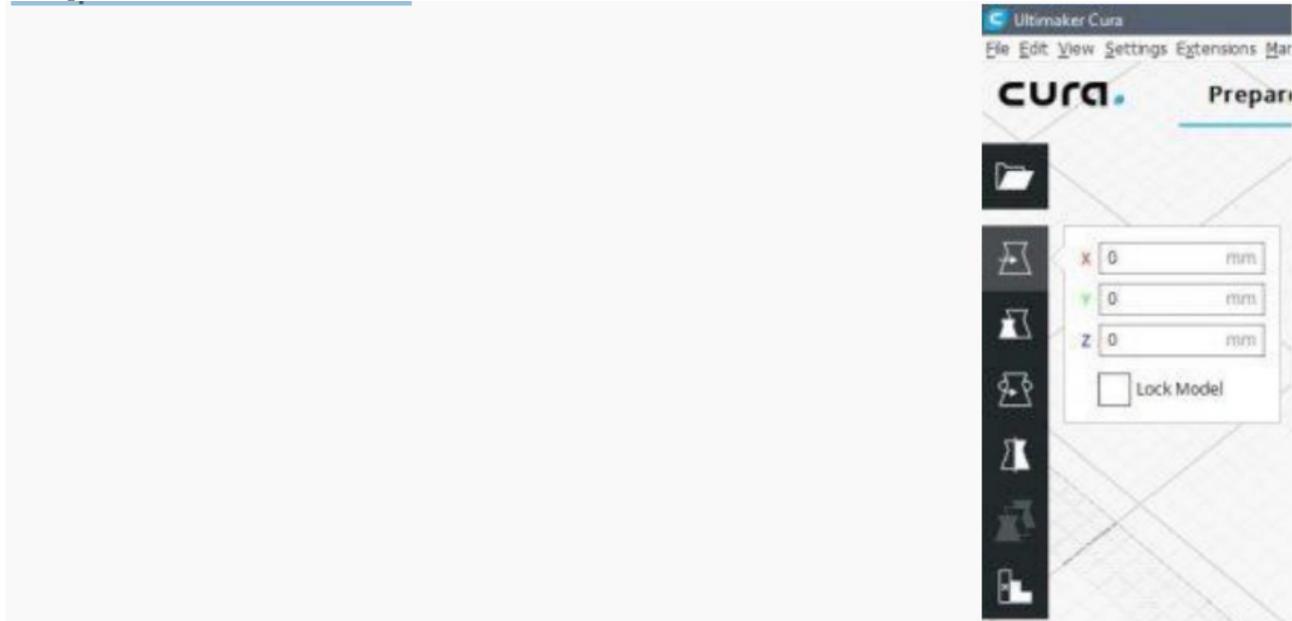


Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Se avvicini il modello caricato, noterai che il programma lo visualizza già come un insieme di Strati. Se si utilizzano le barre di scorrimento visualizzate, è possibile vedere come ciascuno degli strati verrà costruito dall'interno.

In futuro, utilizzeremo spesso a questa visione del modello per analizzare le potenziali problematiche di stampa.

Manipolazioni del modello 3D

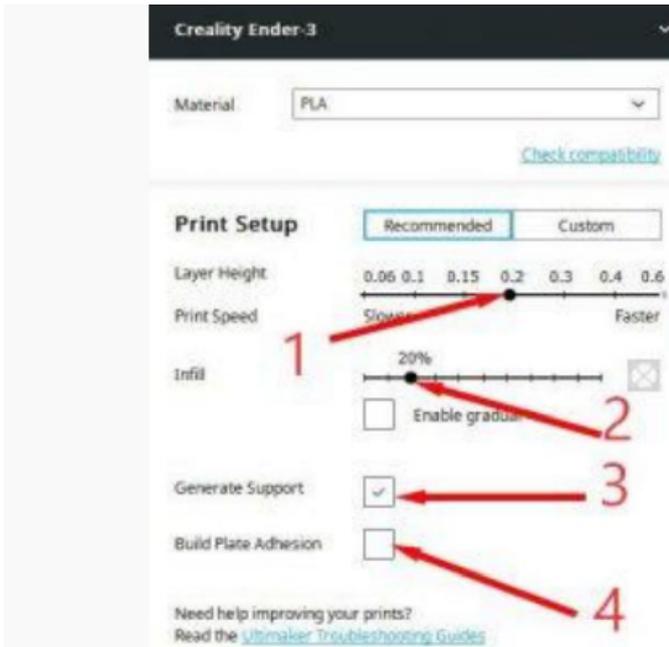


Spesso dovremo modificare la posizione o altri parametri del modello, vale a dire il modello, non i suoi parametri di stampa. Cura offre diversi strumenti di base per questo. Per visualizzarli, selezionare il modello facendo clic su di esso con il mouse. Avrai quindi accesso ai pulsanti sul pannello di manipolazione degli oggetti (situato a sinistra).

Come segue dall'alto verso il basso:

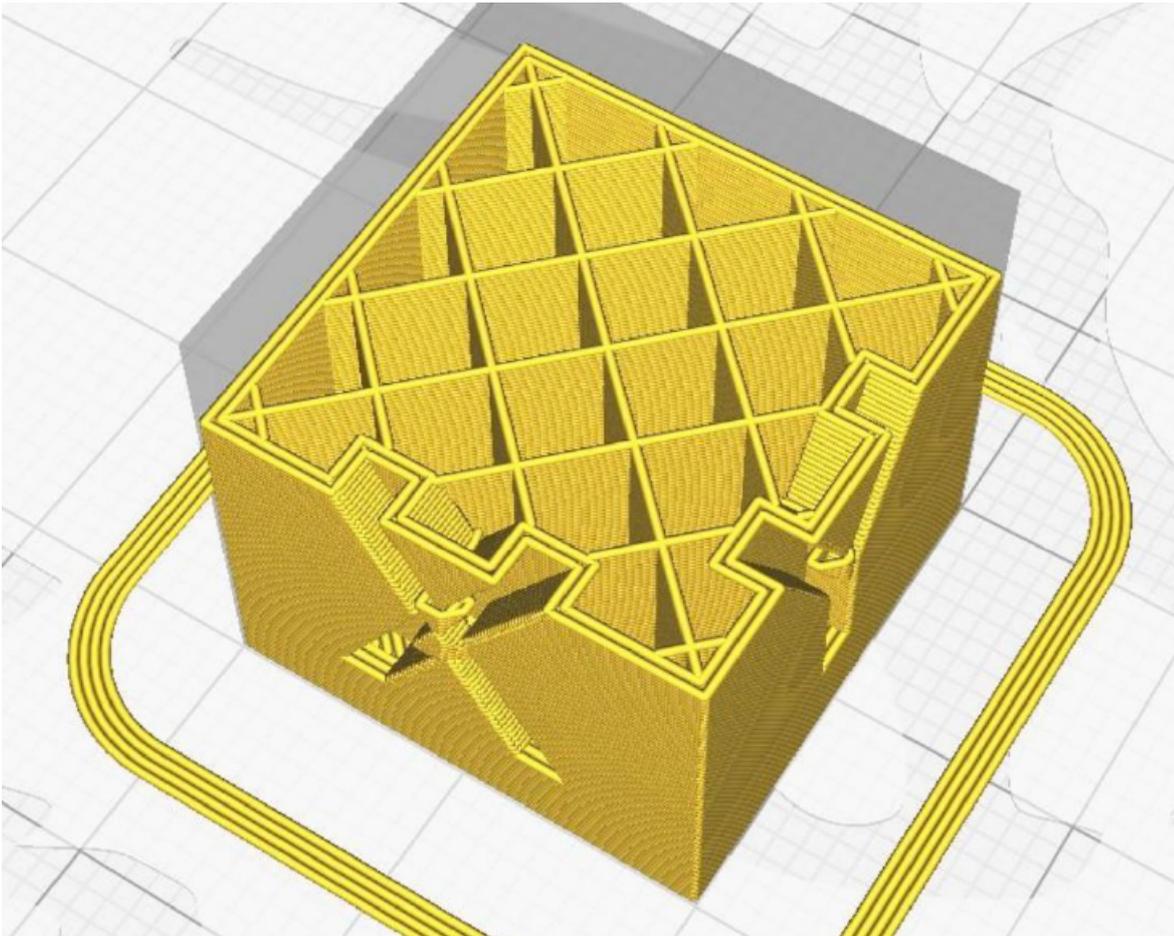
- **Sposta** - sposta il modello
- **Scala** : ridimensiona il modello, poiché questa opzione ha due segni di spunta che possono essere selezionati:
 - Snap Scaling - consente di aumentare / diminuire le dimensioni in step costanti;
 - Uniform Scaling - consente di modificare il modello su tutte e tre le dimensioni rispettando le proporzioni;
- **Rotazione** - rotazione del modello sui tre assi. Avrai spesso bisogno di questa opzione per posizionare il modello in modo tale da non staccarsi o non necessitare di supporti;
- **Specchio** - riflesso speculare del modello rispetto al piano selezionato;
- **Support Mesh** - progettato per utilizzare singoli modelli come supporti (per ora e non lo useremo perché è una funzione avanzata);
- **Support Blocker** - è progettato per la configurazione dei supporti (per ora e non lo useremo perché è una funzione avanzata);

Parametri di stampa.



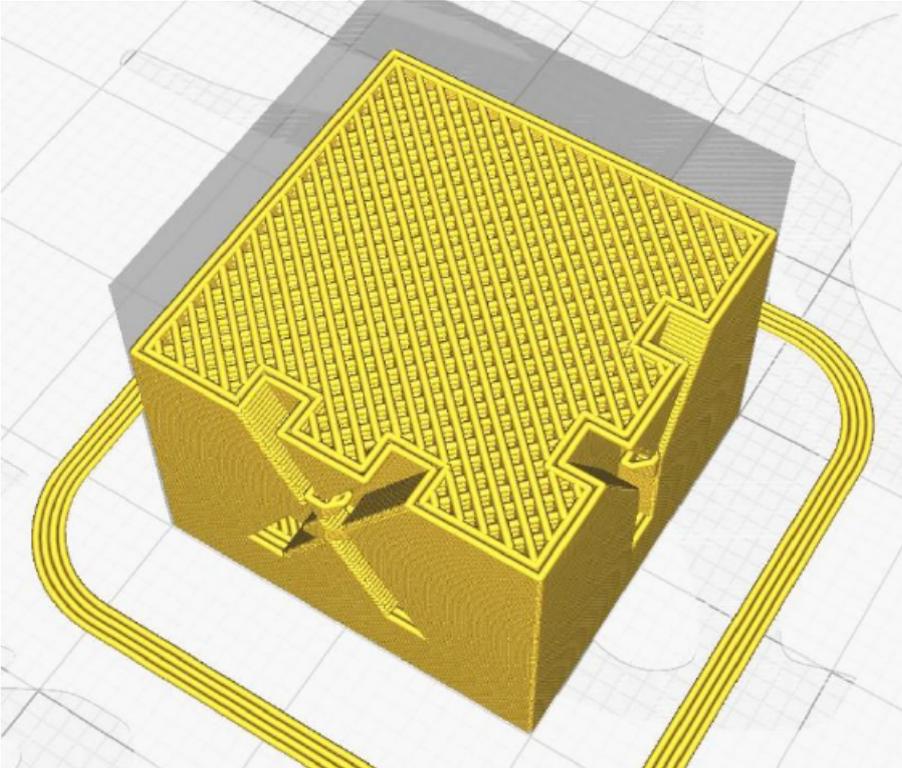
1. Altezza strato - altezza dello strato, responsabile del numero di strati con cui verrà costruito il modello; prova modificando questa impostazione premendo ogni volta prepara. Noterai che il dettaglio del modello cambierà, ma cambierà anche il tempo di stampa. Più bassa è l'altezza dello strato, più lento ma più dettagliato sarà stampato.

2. Riempimento - riempimento, determina in quale percentuale verrà riempito il modello. Modificando questa opzione e premendo Prepara, con il cursore degli strati potete vedere come cambia il riempimento del modello.





Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

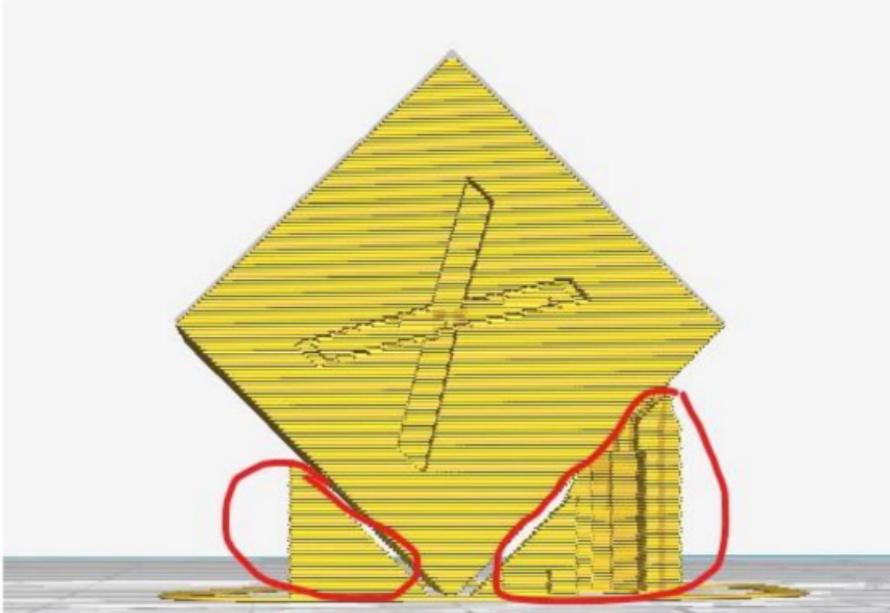


4. **Genera supporto** - in questo caso con il modello di cubo non noterai cambiamenti se selezioni questa opzione. Ma se ruoti il cubo, noterai che il programma genera strutture aggiuntive che supportano il modello. Questo accade se il modello o una parte di esso è sospeso nell'aria (il filamento fuso è sempre sovrapposto a strati e se non c'è nessuno strato su cui poggiarsi, viene fatto un supporto).





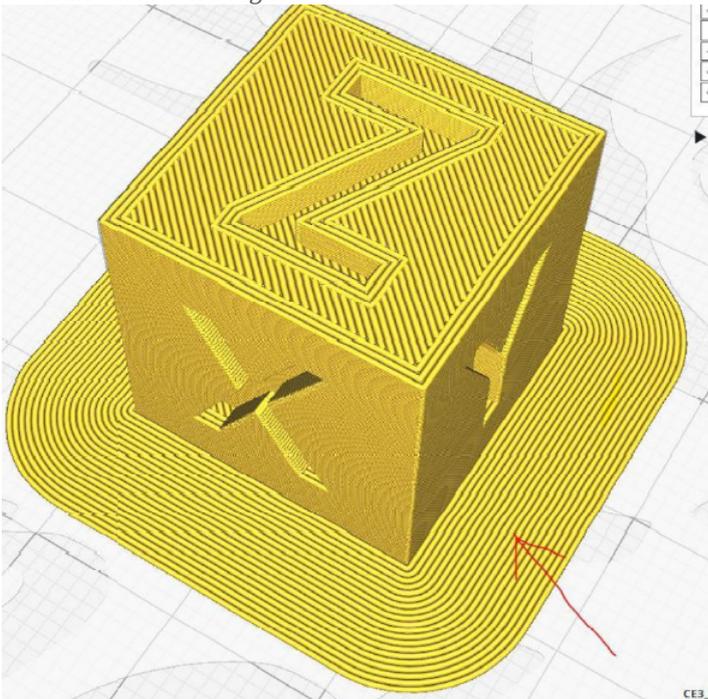
Funded by the Erasmus+ Programme of the European Union



** In futuro, fai attenzione e controlla se il modello richiede supporti.*

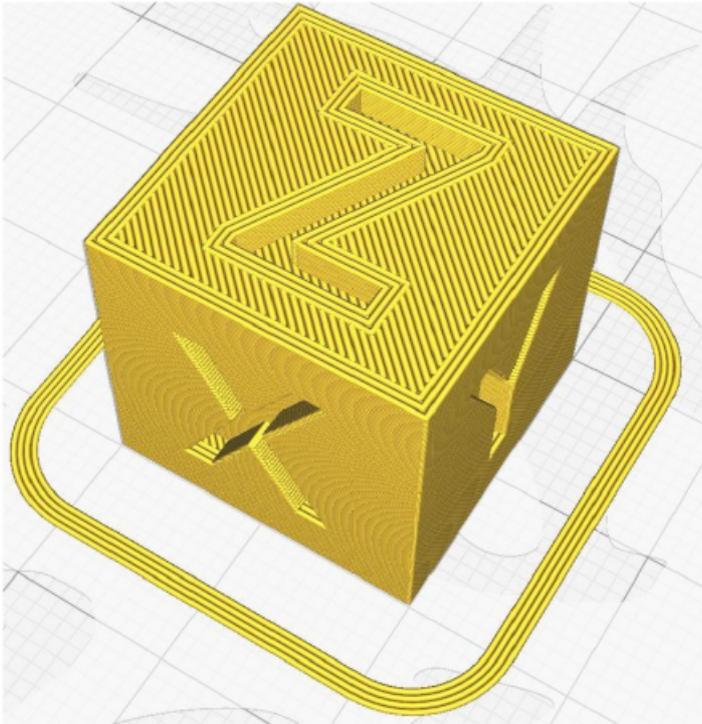
4. Adesione al piano di stampa: questa opzione per il primo livello del modello crea diverse linee aggiuntive. Questo è necessario per aumentare l'area del primo strato. Più grande è l'area, migliore è l'adesione alla base e minore è il rischio che il modello si stacchi durante la stampa. Questa opzione è estremamente importante, in quanto a volte determina se il modello verrà stampato con successo.

** Se questa è la prima stampa dopo la calibrazione, si consiglia Build Plate Adhesion abilitato in modo da poter vedere se la stampante è calibrata correttamente e cosa deve ancora essere regolato.*





Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union





Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Calcolo GEOGEBRA 3D + AR

A lesson

Class: 11

Subject Title: Mathematics

Number of students: 26

Objectives: Visualization of an angle between crosses makes it difficult for students to get it present in space, and also because of the difficult definition of the concept of angle between crossed lines, spatial imagination, motivation, feeling successful.

Expected results: Professional demonstration of a mathematical model that comes to life in the classroom, enters and looks from the inside, inspires, brings satisfaction and a sense of being useful and leaves for use by others by publishing

Key issues: Challenge, creativity, ingenuity, application discovery, tools

Guiding questions:

What are you doing AH and MN?

What do we call the angle between crossed lines?

What additional construction is needed to find the place on the corner?

In which triangle is the required angle?

What is the shape of the triangle AHC?

Finding the measure of the required angle>

Glossary of new concepts: crossed lines, angle between crossed lines, parallel lines, lines lying in the bottom plane, an equilateral triangle

Assignment of a task:

A team of two students was given a math task: A cube ABCDEFGH was given. Point M is the midpoint of AB. Point N is the midpoint of BC. Find the angle between the lines MN and AH. To introduce myself a stereometric demonstration of determining the angle between these two lines and how we will find it.

Team sub-tasks (Discussion questions):

1. Download the application Geogebra 3D Calculation AR, registration in Geogebra 3D in order to publish the product
2. Use the Chrombook Tab 10 and account for demonstration purposes.
3. Recall the equation of rights in 2 points, homothety, work with parameters to have animation (can be manual or automatic animation)
4. Recall the definition of the angle between crossed lines and the algorithm for its construction.
5. Link to the product <https://www.geogebra.org/classic/dt55t8jf>
we send video format mp4: <http://bit.ly/2ORRVxx>

In the process of work:

1. One student started working on a desktop computer using the account for



Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

work in the teacher's G suite, an account in GEOGEBRA 3D and save the task in two ways, one of which is sharing. He moves extremely professionally inverted on all sides of the model and it is seen that the lines do not lie in one plane, so they are crossed, dynamically (with animation) are made the necessary constructions to determine the location of the desired angle. Additional online recording on the screen with apowersoft in mp4 video format

2. The second student works with the tablet, opening the already created model in Geogebra3D already with augmented reality using the AR button and demonstrating to students. They are in delight as heard in the video.

Conclusion:

I demonstrated to my colleagues in mathematics, who exclaimed in amazement at the open opportunity to continue to make models together with students, so they experience knowledge and it becomes lasting, they also present hypotheses based on this demonstration and then prove. The classroom lives with the model among ourselves. Forms critical thinking and design thinking.

Ideas:

We ask teams to develop tasks on this method with augmented reality as the product (Video, animation with AR we provide for study by students instead of traditional homework), the next hour we comment, ie students learn new knowledge at home and at school the next hour we are commenting, practicing, something like an inverted classroom model to overlap the globe, then we will move the model and we will have a task to calculate the length of the equator and radius. The other task with a cube for the pool and the number of tiles to cover the walls and floor. And the other tasks in Jamboard and scratch.

.Metodo 1: Blender

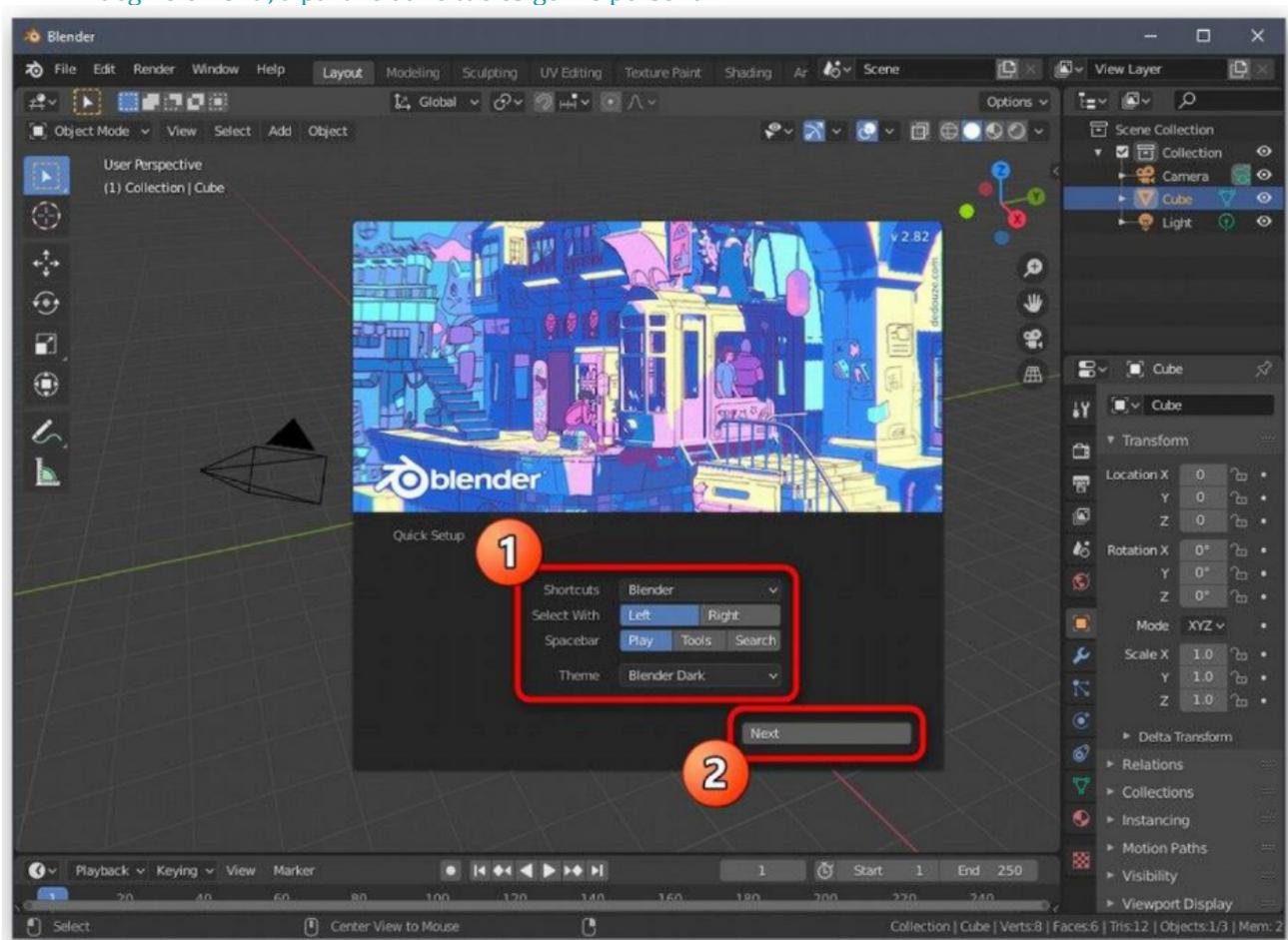
Blender è il primo programma il cui scopo principale è quello di creare modelli 3D per la loro ulteriore animazione o applicazione in vari campi della tecnologia informatica. È distribuito gratuitamente ed è adatto per utenti inesperti che usano applicazioni di questo tipo per la prima volta. Diamo una rapida occhiata alla procedura per la preparazione di un modello per la stampa passo dopo passo, a partire dalla configurazione dello strumento stesso.

[Scarica Blender](#)

Fase 1: fasi preparatorie

Naturalmente, una volta avviato Blender, puoi immediatamente familiarizzare con l'interfaccia e sviluppare modelli, ma prima è meglio prestare attenzione ai passaggi preparatori per impostare il lavoro su un layout per la stampa 3D. Questa operazione non richiede molto tempo e richiede solo alcuni parametri da attivare

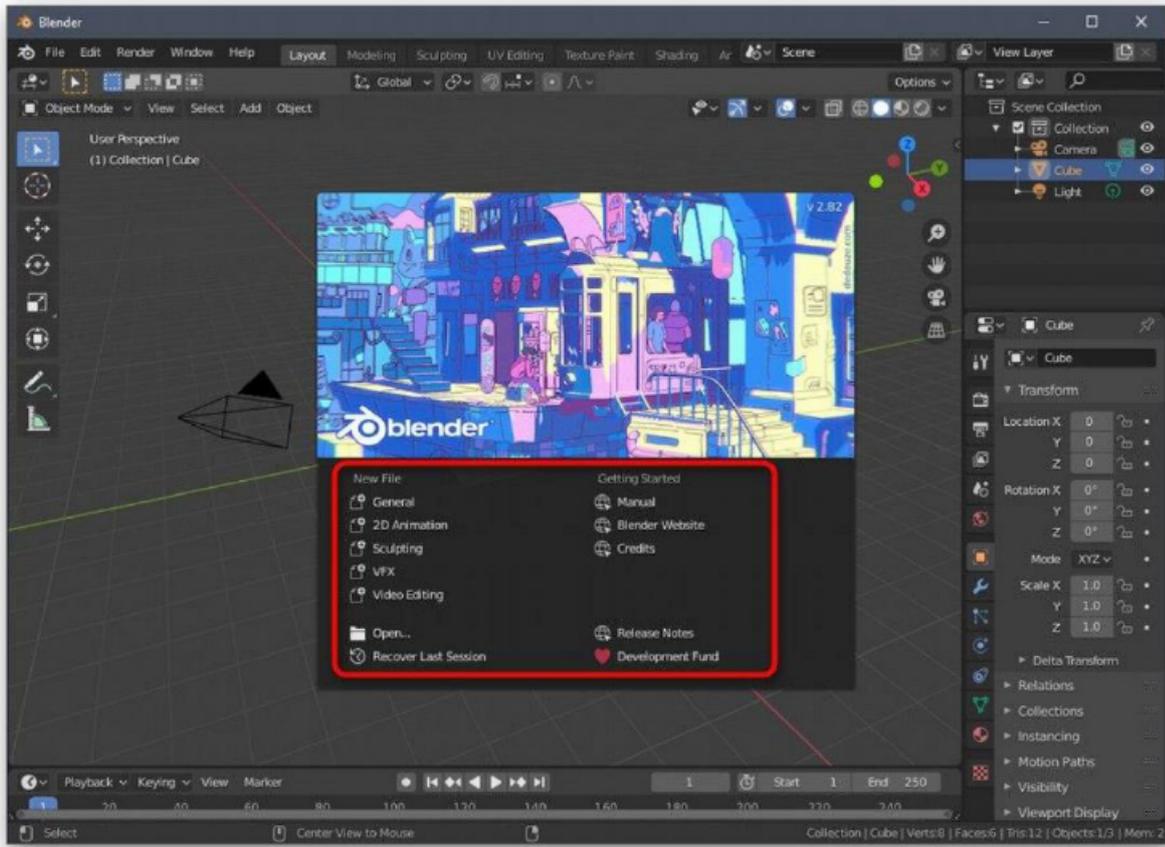
1. Come inizio nella schermata di partenza, seleziona i parametri dell'aspetto e della disposizione degli elementi, a partire dalle tue esigenze personali.



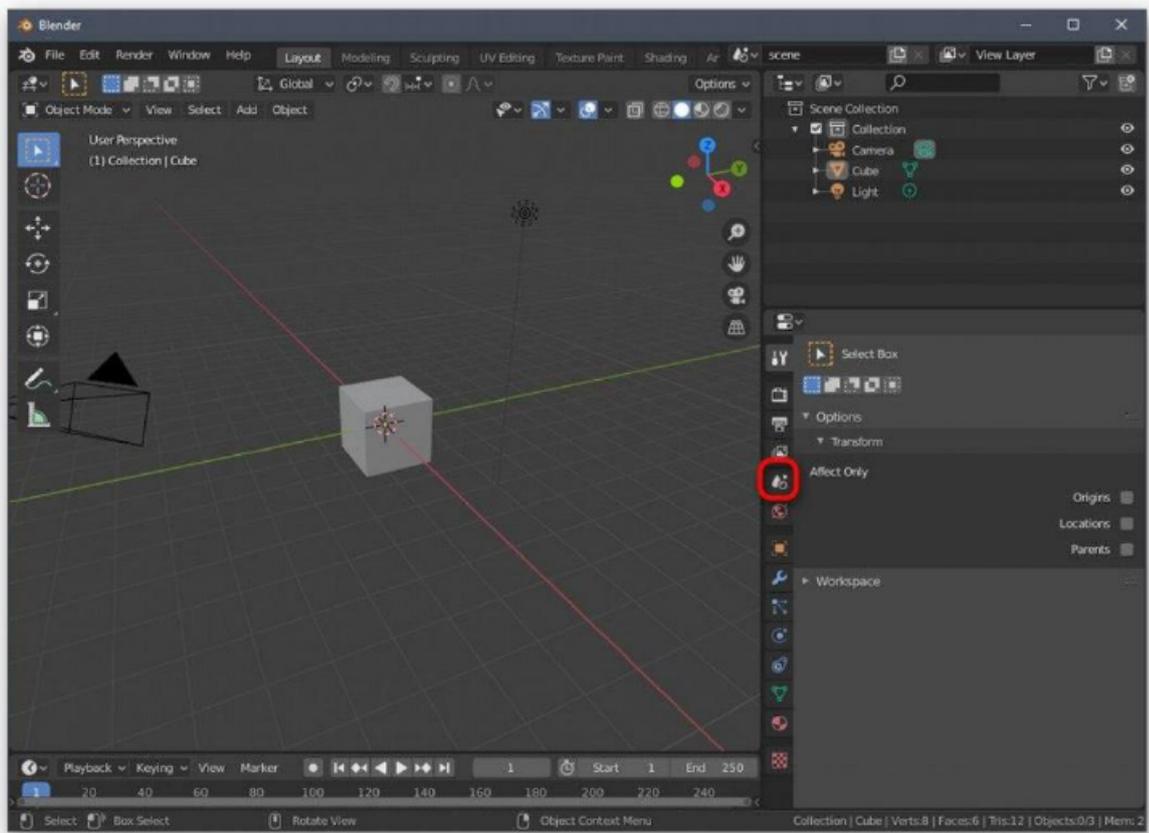
2. Nella sezione successiva della finestra *Di installazione rapida* vedrai diversi modelli per iniziare e collegamenti a risorse con informazioni di base che ti saranno utili durante lo studio del software. Chiudere questa finestra per procedere al passaggio di configurazione successivo.



Funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

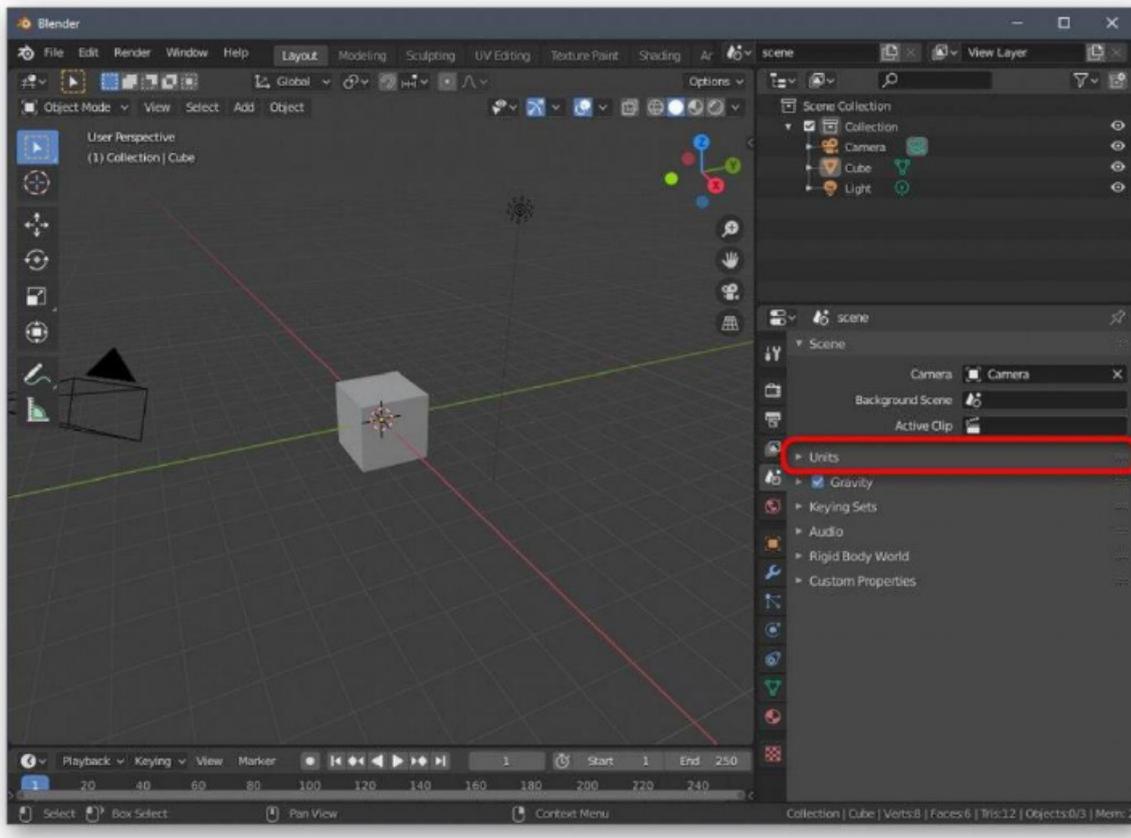


3. Nel riquadro di destra, trova l'icona *Scena* e fai clic su di essa. Il nome del pulsante appare pochi secondi dopo aver tenuto premuto il cursore del mouse su di esso.

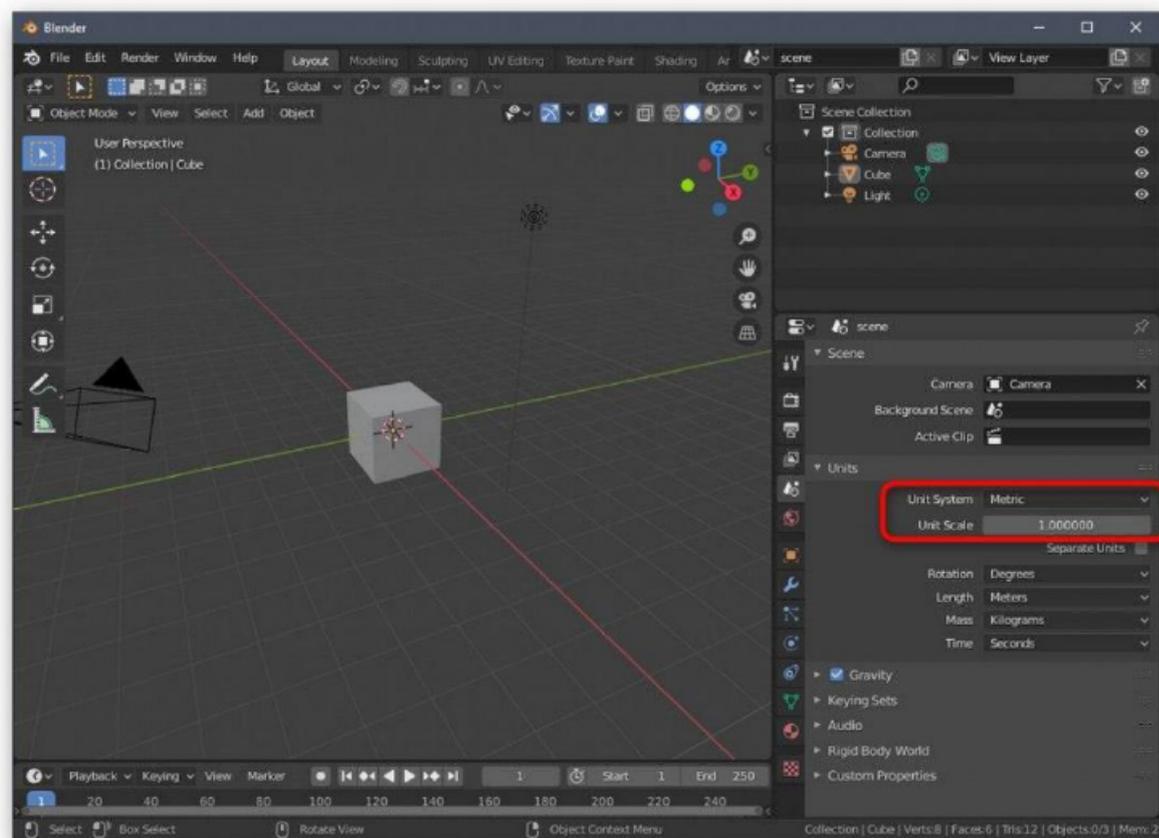




4. Nella categoria visualizzata, espandere il *blocco Unità*.

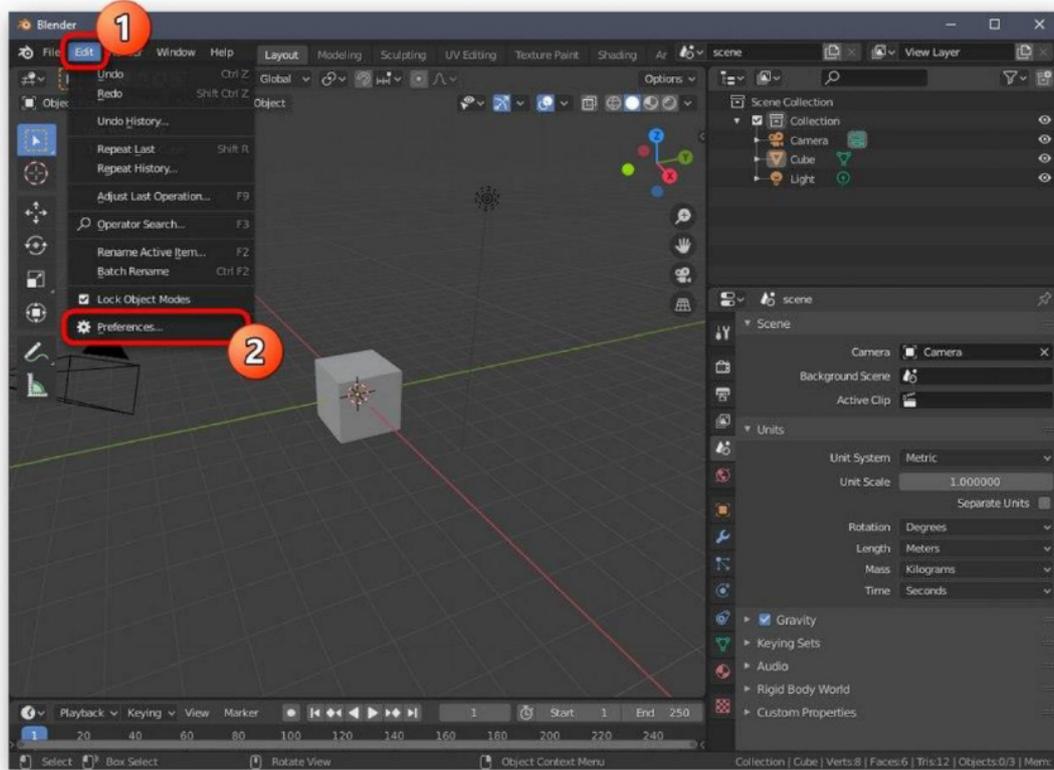


5. Impostare il sistema metrico e impostare la scala "1". Questo è necessario in modo che i parametri della scena possano essere trasferiti nello spazio della stampante 3D nelle dimensioni corrette.

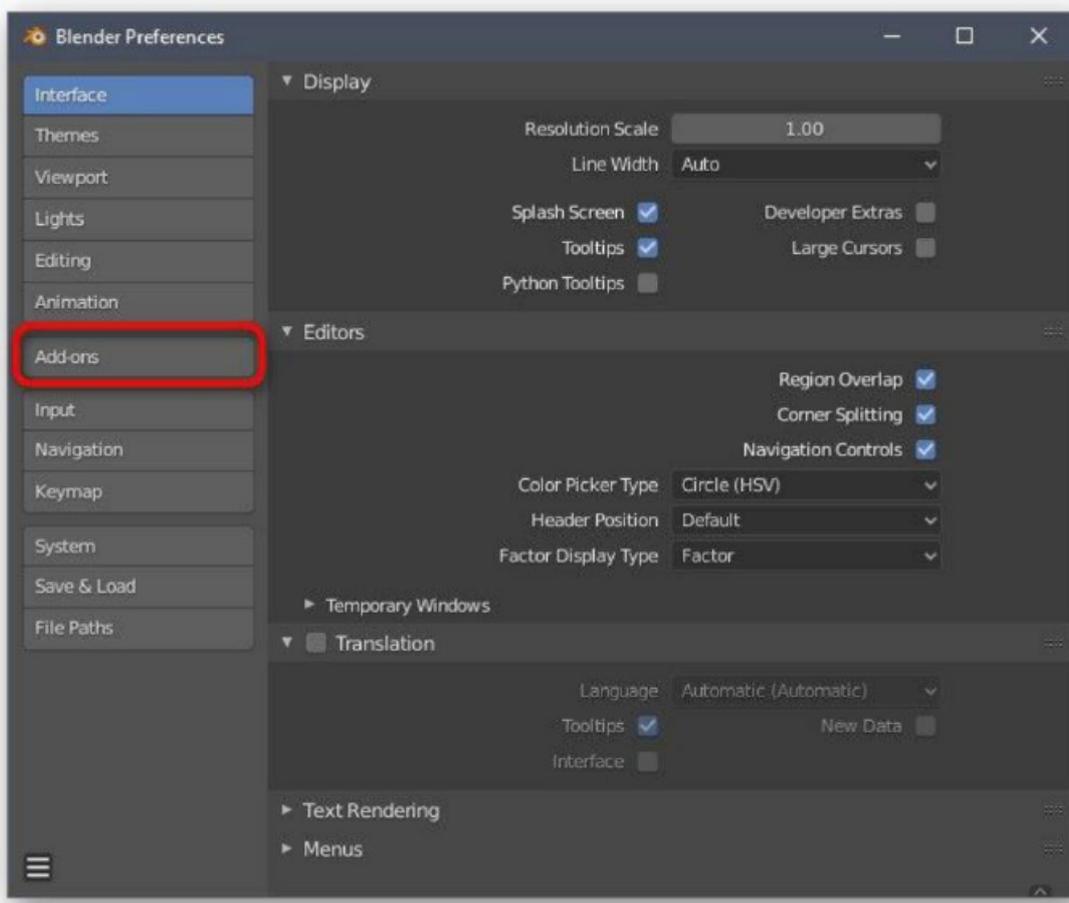




6. Ora presta attenzione alla barra superiore del programma. Tieni premuto il cursore lì il mouse "Modifica" e seleziona "Preferenze" dal menu a comparsa che appare .



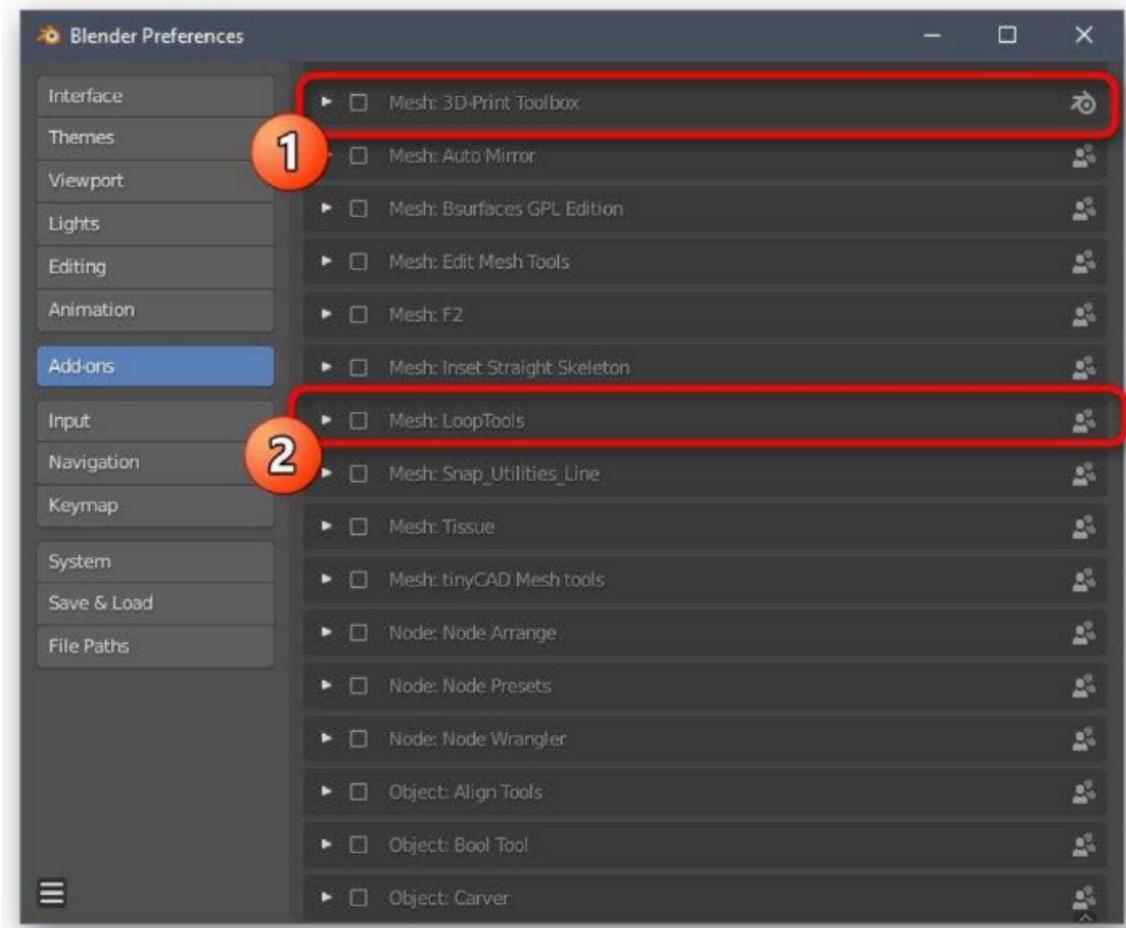
7. Nella finestra delle impostazioni, aprire *Componenti aggiuntivi*.



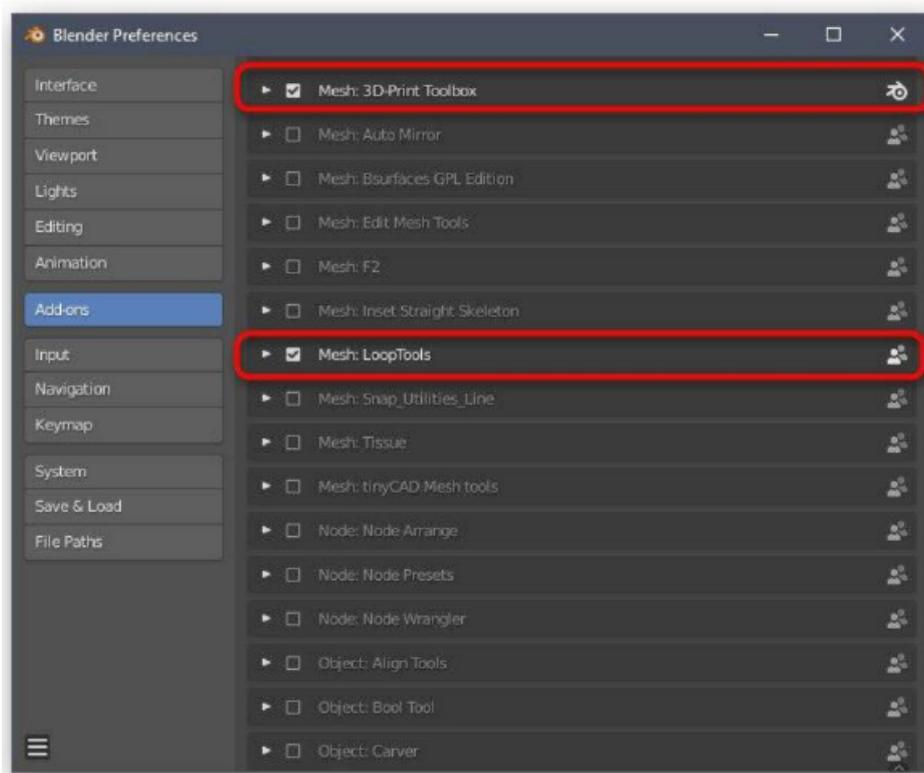
8. Trova e attiva due elementi sotto i nomi "Mesh: 3D-Print Toolbox" e Network LoopTools.



Funded by the Erasmus+ Programme of the European Union



9. Assicurati che le caselle siano selezionate e quindi lascia questa finestra



Si consiglia inoltre di prestare attenzione ad altri elementi della configurazione. Qui si



Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

può personalizzare l'aspetto del programma, modificare l'ordine degli elementi dell'interfaccia, trasformarli o disabilitarli del tutto. Dopo aver completato tutti questi passaggi, passare al successivo passo.

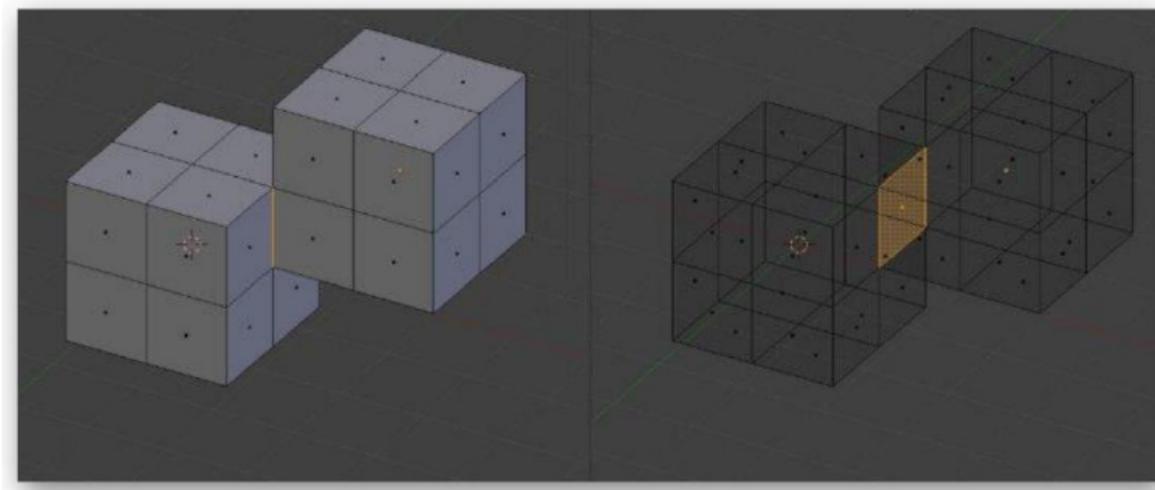
Passaggio 2: Creare un oggetto 3D

La modellazione è il processo principale di creazione di un progetto per una successiva stampa 3D. Questo argomento dovrà essere compreso da ogni utente che vuole lavorare in autonomia su forme e oggetti diversi. Per fare questo, tuttavia, dovrai studiare una gamma piuttosto ampia di informazioni.

La funzionalità di Blender è così vasta che puoi comprendere intuitivamente solo le basi. Purtroppo il formato di questo articolo non ti permetterà di inserire nemmeno una piccola parte di tutte le informazioni e istruzioni, quindi ti consigliamo di fare riferimento alla documentazione ufficiale, dove tutti le informazioni sono suddivise in categorie e descritte in dettaglio.

Passaggio 3: verificare la conformità del progetto con le linee guida generali

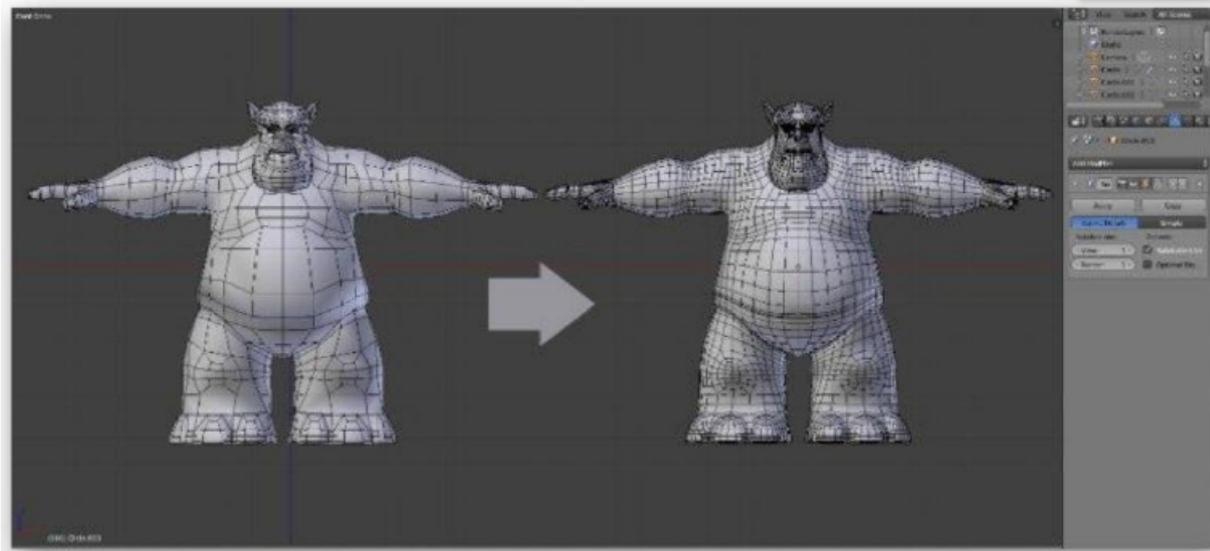
Prima di completare il modello, ti consigliamo di non trascurare gli aspetti più importanti che devono essere implementati al fine di ottimizzare il progetto e assicurarsi che sia stampato correttamente sulla stampante. Innanzitutto, assicuratevi che nessuna delle superfici si sovrapponga. Hanno solo bisogno di toccarsi, formando un oggetto chiuso. Per convenienza, è sempre possibile attivare la visualizzazione della griglia trasparente per controllare ogni riga e campo.



E'consigliabile ridurre il numero di poligoni, poiché solo un gran numero di questi elementi Rende complicate la gestione del file e ne ostacola l'ottimizzazione. Certo, è consigliabile evitare poligoni inutili anche durante la creazione dell'oggetto stesso, ma non è sempre possibile farlo. Tutta la metodologia per questo genere di ottimizzazione è presente nel materiale di formazione consultabile dopo registrazione al sito.



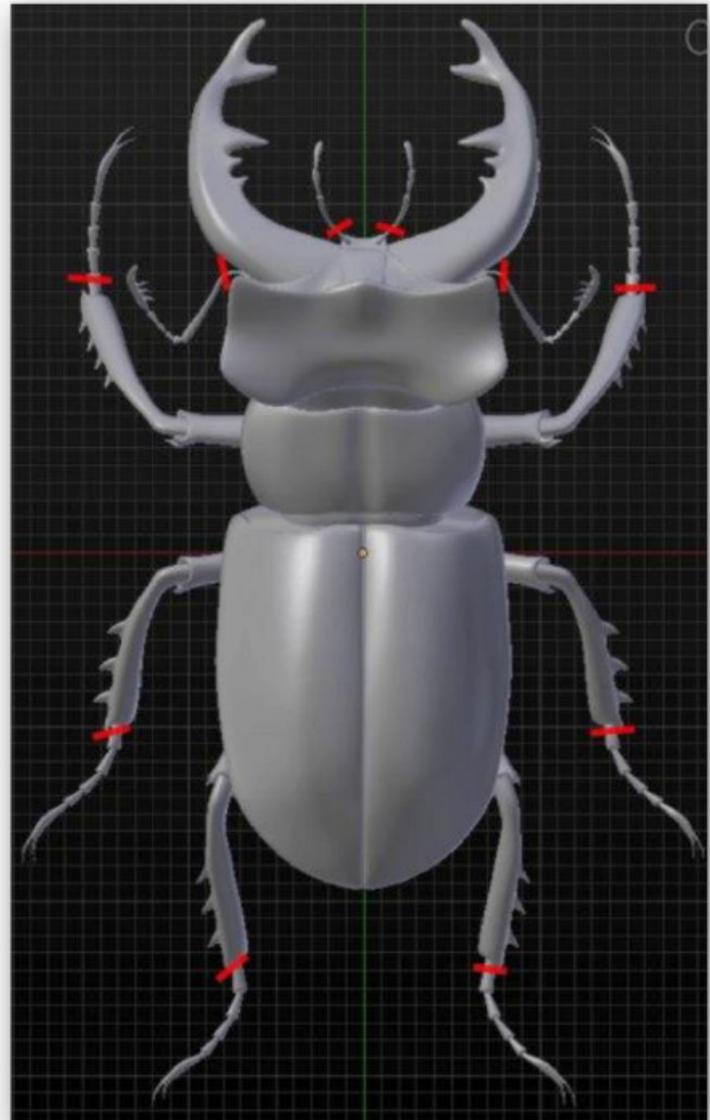
Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Ora prendiamo in considerazione gli spessori sottili. Come sapete, l'ugello stesso ha una certa dimensione, che dipende anche dal modello della stampante, e la plastica non è il materiale più affidabile. Pertanto, è meglio evitare la presenza di elementi molto sottili, che in teoria potrebbero non funzionare sulla stampa o sarà estremamente fragile. Se tali pareti sottili sono presenti nel progetto, provate ad aumentarli leggermente o, se possibile, eliminarli.



Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



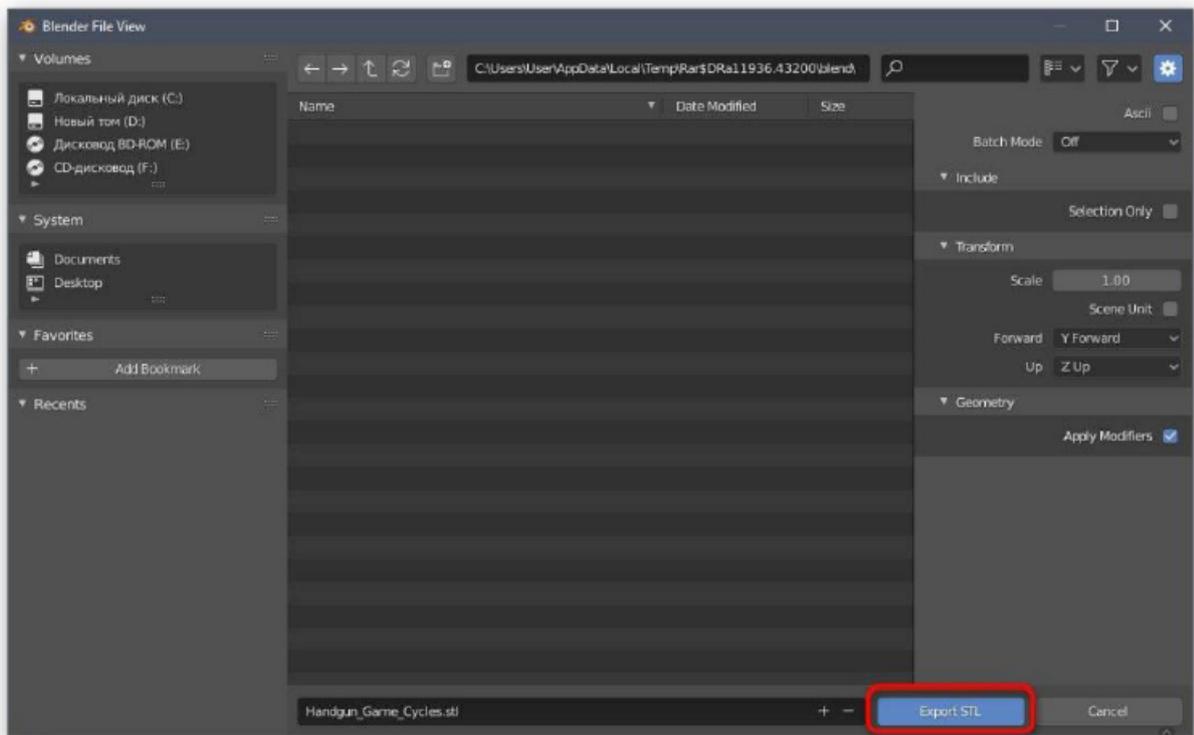
Passaggio 4: esportare il progetto

L'ultima fase di preparazione del modello per la stampa è la sua esportazione in un formato STL. Questo tipo di file è supportato dagli Slicer per le stampanti 3D e verrà riconosciuto correttamente.

1. *Aprire il menu File e tenere premuto il cursore del mouse Esporta .*
2. *Nell'elenco a comparsa visualizzato, selezionare "Stl (.stl)".*
3. *Specificare la posizione del supporto rimovibile o locale, specificare il nome di un modello e fare clic su Esporta STL.*



Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Il progetto verrà immediatamente salvato e reso disponibile per le operazioni di Slicing.



Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Capitolo 4. INTEGRAZIONE DI ROBOTICA, STAMPA 3D E AR UTILIZZANDO DISPOSITIVI MOBILI

Concorso FabLab SchoolNet. Regole del gioco

Caccia al tesoro e sciarada

1. TEMA

Il tema è a una caccia al tesoro + Sciarada nelle antiche città turistiche rappresentative dei paesi partecipanti. I punti di partenza dovrebbero essere Italia (Palermo), Grecia (Trikala), Bulgaria (Varna), Romania (Galati) e Lituania (Siauliai). Gli oggetti da trovare saranno un libro/papiro che spiega il design dei teatri greco/romani.

2. TEAM E MISSIONE DEI TEAM

Ogni team è responsabile di un robot per eseguire la missione del robot (vedi sotto). Ogni squadra è composta da due sotto-squadre, sotto-squadra "A" e sotto-squadra "B". I sotto-team "A" e "B" possono comunicare tra loro semplicemente utilizzando contenuti e marcatori AR. Fin dall'inizio del gioco ogni squadra "A" viene informata sul punto di partenza di ogni relativa squadra "B" e su ogni percorso da seguire e su quale oggetto sul tabellone la squadra "B" deve spostare.

Ogni team "A" deve preparare i contenuti AR su tutte queste informazioni, collegando il contenuto ai marcatori AR che le squadre "B" devono leggere per giocare.

3. MISSIONE dei ROBOT

La missione del robot è quella di muoversi sul campo di gioco tenendo conto dei sensori standard sui robot EV3 e / o mBot.

a. Costruzione robot

Il robot potrebbe includere il sensore di inseguimento linea, il sensore di rilevamento ostacoli (ultrasuoni), il sensore di inclinazione (sensore Giro), segnalazione ottica o display e allarmi acustici. Inoltre, è possibile aggiungere un sensore di colore per diverse altre indicazioni.

b. Programmazione robot

La programmazione del robot dovrebbe essere effettuata utilizzando le piattaforme standard dei robot utilizzati.

c. Sviluppo AR (programmazione e riconoscimento marcatori)

La programmazione AR dovrebbe essere effettuata utilizzando l'applicazione sviluppata dal CNR



4. TAVOLA

Il tabellone o campo di gioco sarà costruito come una mappa. Le istruzioni per le squadre dovrebbero essere sotto forma di marcatori, posizionati sopra / sotto gli oggetti sul tabellone.

5. OGGETTI a bordo

Gli oggetti a bordo devono essere modellati e stampati in 3D. Gli oggetti rappresenteranno uno speciale monumento del patrimonio che è rappresentativo per ogni città.

6. PUNTEGGIO

No.	Attività	Punteggio
1.	Creazione del modello 3D del monumento	- 50 punti
2.	Stampa del modello 3D del monumento	- 50 punti
3.	Costruzione del robot	- 50 punti
4.	Lettura/associazione del marcatore AR	- 50 punti
5.	Posizionamento dell'oggetto sulla casella di destinazione destra (T)	- 50 punti
6.	Riconoscere il monumento	- 20 punti
7.	Il robot si ferma completamente all'interno dell'area di partenza / arrivo (S)	- 10 punti

I punti attività possono essere moltiplicati ogni volta che un'attività viene ripetuta.

Punti di penalità

No.	Attività	Punteggio
1.	Riprogrammare le sessioni	- 5 punti
2.	Collisioni su aree proibite	- 5 punti

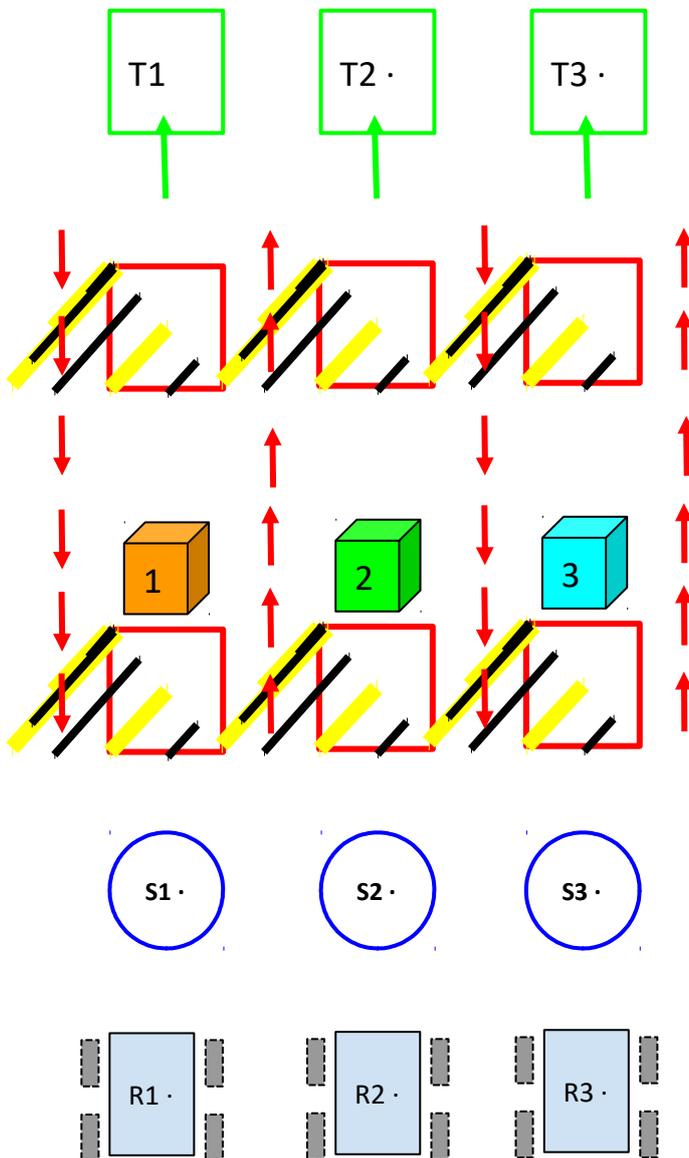
I punti di penalità possono essere moltiplicati ogni volta che un'attività viene ripetuta.

Il vincitore sarà la squadra che raggiungerà il punteggio più alto nel minor tempo possibile.

(Nel caso dello stesso punteggio, il secondo criterio vincente è il tempo).

7. ESEMPIO DI GIOCO PRATICO

Sample Board:



8. DESCRIZIONE DEL GIOCO

Il campo di gioco è come quello mostrato nella figura sopra: sono disponibili 3 Robot identici (R1, R2, R3), tre punti di partenza (S1, S2, S3), le parti proibite che i robot devono evitare (le aree nere e gialle), le direzioni preferenziali nei percorsi (unidirezionale, frecce rosse), 3 oggetti (1, 2, 3) che verranno spostati e portati nelle aree di destinazione (T1, T2, T3).



Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Oltre al campo di gioco, gli oggetti da portare a destinazione (rappresentazioni stilizzate stampate in 3D di monumenti locali) e molti marcatori, che verranno utilizzati per comunicare le istruzioni, devono essere preparati in anticipo.

All'inizio del gioco, ad ogni squadra viene arbitrariamente assegnato un robot (inizialmente smontato) ma non si sa nulla sui "punti di partenza", né sugli oggetti ecc.

Ogni squadra è divisa in sotto-squadra A e sotto-squadra B.

Tutti i sotto-team possono collaborare apertamente solo durante l'assemblaggio di robot.

Dopo aver completato l'assemblaggio, i sotto-team A e B saranno in grado di comunicare solo tramite contenuti di realtà aumentata.

I giudici (insegnanti o altro) consegneranno buste chiuse alle sotto-squadre A. All'interno delle buste ci sono marcatori e una descrizione delle informazioni da collegare a ciascun marcatore. Tutti i marcatori sono diversi e sono stati stampati in duplice copia.

Ogni sotto-squadra A posiziona una copia di ogni marcatore nei punti sul campo di gioco dove saranno "trovati" dalla sotto-squadra B per procedere con la caccia al tesoro.

Il primo marcatore sarà collegato all'istruzione relativa alla scatola di partenza di ciascun robot (ad esempio Robot 2 deve partire dalla casella S3). Il sub-team A2, quindi, dovrà creare un contenuto AR (testuale o visivo), comunicare al sub-team B2 per posizionare il robot R2 nella casella di partenza S3.

Il sotto-team B2 deve visualizzare le informazioni AR attraverso l'applicazione appropriata per capire in quale scatola di partenza posizionare il robot R3.

Nella casella iniziale S3, il sotto-team B2 troverà la copia del secondo marcatore. Il sotto-team A2 deve creare contenuti AR 3D per mostrare al sub-team B2 quale oggetto dovranno posizionare nella loro casella di arrivo, ad esempio l'oggetto 2.

Il sub-team B2 dovrà leggere il contenuto AR 3D che sarà costituito dal file 3D corrispondente all'oggetto 4, poi dovrà programmare il robot R3 per farlo toccare autonomamente l'oggetto 2, rispettando le aree "unidirezionali" e proibite (l'uso o meno dei sensori dipende dal livello di difficoltà che si vuole attribuire al gioco. La versione base può essere senza sensori.)

In corrispondenza dell'oggetto 2, il sotto-team B2 troverà una copia del terzo marcatore. Il sub-team A2 deve creare contenuti AR (testuali o visivi) per descrivere al sub-team B2 qual è il prossimo punto da raggiungere e come raggiungerlo (con o senza sensori). Nella versione più semplice, procedere direttamente alla casella di arrivo; supponiamo che per la squadra 2 sia la casella T1.

(il numero di punti intermedi e l'uso di sensori renderanno il gioco più o meno lungo e complicato).

Il tesoro viene vinto se l'oggetto viene posto nella scatola di arrivo con il robot.



Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Ad esempio, la squadra 2 vincerà il tesoro se riuscirà a portare l'oggetto 2, tramite Robot R2, alla casella di arrivo T1, a partire dalla casella di partenza S3.

Il punteggio di ogni squadra viene calcolato in base ai parametri forniti nella sezione "Punteggio".