

ROBOT@3DP PROJECT

NEW TRAINING RESOURCES FOR THE
CHANGE OF THE INDUSTRIAL PARADIGM

TRAINING MODULE ON
THE DESIGN OF PARTS
AND SUPPORTS FOR
3D PRINTING
Italian version



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



This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Contenuti

Contenuti	I
I Componenti macchina FDM	7
I.1 Testina di stampa	9
I.2 Estrusore (estremità fredda)	11
I.3 Ugello	12
I.4 Esporre.....	14
I.5 Scheda madre.....	15
I.6 Motori	16
I.7 Cinture	16
I.8 Endstops.....	17
I.9 Alimentatore (PSU)	18
I.10 Letto	19
I.11 Sistema di livellamento del letto	20
I.12 Cornice	22
I.13 Componenti di movimento.....	23
2 Materiali	24
2.1 Introduzione ai materiali.....	24
2.2 PLA.....	25
2.2.1 Cos'è il PLA?	25
2.2.2 Per saperne di più	25
2.2.3 Quando dovrei usare il filamento della stampante 3D PLA?	26
2.3 ABS.....	27
2.3.1 Cos'è l'ABS?	27
2.3.2 Per saperne di più	27
2.3.3 Quando dovrei usare il filamento della stampante 3D ABS?	28
2.4 PETG (PET, PETT)	28
2.4.1 Cos'è il PETG?	28
2.5 Per saperne di più	29
2.6 Quando dovrei usare il filamento della stampante 3D PETG (pet, pett)?	29



2.7	TPE, TPU, TPC (flessibile).....	30
2.7.1	Cos'è il TPE?	30
2.7.2	Per saperne di più	30
2.7.3	Quando dovrei usare il filamento della stampante 3D tpe, tpu o TPC?	31
2.8	Nailon	31
2.8.1	Cos'è il nylon?.....	32
2.8.2	Per saperne di più	32
2.8.3	Quando dovrei usare il filamento della stampante 3D in nylon?	32
2.9	PC (Policarbonato)	33
2.9.1	Cos'è il PC?	33
2.9.2	Per saperne di più	33
2.9.3	Quando dovrei usare il filamento della stampante 3D per PC?.....	34
2.10	Legno	34
2.10.1	Cos'è il filamento di legno?	34
2.10.2	Per saperne di più	34
2.10.3	When dovrei usare il filamento di legno?	35
2.11	Metallo.....	35
2.11.1	Cos'è il filamento metallico?	36
2.11.2	Per saperne di più	36
2.11.3	Quando dovrei usare il filamento metallico?	36
2.12	Biodegradabile (bioFila).....	37
2.12.1	Cos'è il filamento biodegradabile?.....	37
2.12.2	Per saperne di più	37
2.12.3	Quando utilizziamo il filamento della stampante 3D biodegradabile?.....	37
2.13	Bagliore nel buio.....	38
2.13.1	Cos'è il filamento glow-in-the-dark?.....	38
2.13.2	Per saperne di più	38
2.13.3	Quando dovrei usare il filamento della stampante 3D glow-in-the-dark?	39
2.14	Magnetico	39
2.14.1	Cos'è il filamento magnetico?.....	39
2.14.2	Per saperne di più	40
2.14.3	Quando dovrei usare il filamento magnetico della stampante 3D?	40
2.15	Cambio colore.....	40
2.15.1	Cos'è il filamento che cambia colore?.....	41
2.15.2	Per saperne di più	41
2.15.3	Quando dovrei usare il filamento della stampante 3D che cambia colore?	41
2.16	Argilla/Ceramica	42
2.16.1	Cos'è il filamento di argilla/ceramica?.....	42
2.16.2	Per saperne di più	42
2.16.3	Quando dovrei usare il filamento della stampante 3D in argilla / ceramica?.....	43
2.17	Fibra di carbonio	43



2.17.1	Cos'è il filamento in fibra di carbonio?.....	43
2.17.2	Per saperne di più.....	43
2.17.3	Quando dovrei usare il filamento della stampante 3D in fibra di carbonio?.....	44
2.18	PVA.....	44
2.18.1	Cos'è il PVA?.....	44
2.18.2	Per saperne di più.....	44
2.18.3	Quando dovrei usare il filamento della stampante 3D PVA?.....	45
2.19	Polipropilene (PP)	45
2.19.1	Cos'è il PP?.....	46
2.19.2	Per saperne di più.....	46
2.19.3	Quando dovrei usare il filamento della stampante 3D pp?	46
2.20	Acetale (POM).....	47
2.20.1	Cos'è il filamento acetale (POM)?.....	47
2.20.2	Per saperne di più.....	47
2.20.3	Quando dovrei usare il filamento della stampante 3D acetale (pom)?.....	48
2.21	PMMA (acrilico).....	48
2.21.1	Cos'è il filamento PMMA?.....	48
2.21.2	Per saperne di più.....	48
2.21.3	Quando dovrei usare il filamento della stampante 3d pmma?.....	49
2.22	FPE	49
2.22.1	Cos'è il filamento FPE?.....	49
2.22.2	Per saperne di più.....	49
3	PROGETTAZIONE DELLE PARTI	51
3.1	Scaricare un oggetto esistente	51
3.1.1	Thingiverse.....	52
3.1.2	Eleonora.....	53
3.1.3	Culti	54
3.1.4	Pinshape	54
3.1.5	MyMiniFactory.....	55
3.1.6	Threeding.....	56
3.1.7	YouMagine.....	57
3.1.8	Shapetizer	58
3.1.9	Galleria di immagini 3D	58
3.1.10	GrabCAD	59
3.1.11	Cercatore STL.....	60
3.1.12	Embodi3D.....	61
3.2	Considerazioni finali sui repository.....	61
3.3	Scansione di un oggetto reale.....	62
3.3.1	Come funzionano gli scanner 3D con le stampanti 3D?.....	62
3.3.2	Portare la produzione di massa alle masse con uno scanner di oggetti.....	62
3.3.3	Una combinazione tecnologica che trasforma ogni settore.....	63
3.4	Progettare un oggetto.....	64



4	Strutture di supporto	66
4.1	Cos'è la struttura di supporto?	66
4.2	Perché sono necessarie strutture di supporto?	67
4.3	Tipi di supporto:	70
4.4	Commenti sul materiale utilizzato per la stampa:	72
4.4.1	L'ABC (o YHT) del supporto FDM	73
4.4.2	Adesione del letto:	74
4.4.3	Come aggiungere una parte al letto:	75
4.4.4	Zattere di stampa 3D:	75
4.4.5	Tesa di stampa 3D:	76
4.4.6	Gonne di stampa 3D:	77
4.5	Come creare supporto (Meshmixer):	78
5	Stampa 3D	81
5.1	Come stampare con Cura o Repetier	81
5.2	Come funziona la stampa 3D?	82
5.3	Cura Software:	84
5.3.1	Download e installazione del software Cura:	85
5.3.2	Guida rapida di Cura:	87
5.3.3	Principali Impostazioni:	90
5.4	Software Repetier:	92
5.4.1	Prerequisiti per l'installazione:	93
5.4.2	Come aggiungere una parte a un letto (Repetier)	94
5.5	Utilizzo di Cura con Repetier-Server:	97
5.5.1	Connessione macchina USB (collegamento della stampante al computer)	98
6	Qualità delle parti	100
6.1	Introduzione	100
6.2	Problemi del primo livello	100
6.3	Suggerimenti per ottenere la stampa da attaccare:	102
6.3.1	Livellamento letto	103
6.3.2	Distanza ugello a letto	103
6.3.3	Velocità dell'ugello	104
6.3.4	Temperatura del letto	104
6.3.5	Adesivi	104
6.4	Estrusione incoerente: sotto estrusione e sovraestrazione:	105
6.4.1	Suggerimenti per la rimozione sotto estrusione:	106
6.4.2	Suggerimenti per la rimozione di oltre l'estrusione:	107
6.4.3	Orditura:	107
6.4.4	Problemi di filamento:	108
6.4.5	Surriscaldamento:	109
6.4.6	Livelli disallineati:	110



6.4.7	Spazi vuoti e fori:	111
6.4.8	Supporti non funzionanti:.....	112
6.4.9	Scarso ponte:	113
7	Manutenzione della macchina.	115
7.1	Introduzione alla manutenzione	115
7.2	Come sostituire l'ugello.....	115
7.3	Come cambiare materiale	118
7.3.1	Informazioni:	119
7.3.2	Come calibrare la piastra di costruzione	124
7.4	Consigli generali	125
7.4.1	Mantieni lubrificata la tua stampante 3D	125
7.4.2	Sostituire il nastro Kapton usurato o la superficie di costruzione.....	126
7.4.3	Manutenzione ordinaria consigliata per stampanti 3D	126
8	MESHMIXER –	128
8.1	COME DIVIDERE UN MODELLO 3D IN DIVERSE PARTI.....	128
8.2	COME AGGIUNGERE ELEMENTI PER ASSEMBLARE LE PARTI SEPARATE (FORI E PERNI)	132
8.3	COME CREARE SUPPORTI CON MESHMIXER	142
9	Design di base con Tinkercad	149
9.1	Introduzione.....	149
9.2	Cos'è Tinkercad	149
9.2.1	Registrazione in Tinkercad 3D	150
9.2.2	Cambia lingua in Tinkercad.....	151
9.2.3	Principali controlli Tinkercad	151
9.3	40 modelli progettati e allestiti per la stampa 3D	152
9.3.1	Parte 1: Boomerang.....	152
9.3.2	Parte 2: Mattoni da costruzione	158
9.3.3	Parte 3: Cactus	166
i.	Parte 4: Coppa	177
ii.	Parte 5: Ingranaggio della porta.....	185
ii.	Parte 6: Chiave fissa.....	195
9.3.4	Parte 7: Martello	202
9.3.5	Parte 8: Brocca.....	208
9.3.6	Parte 9: Chiave.....	215
9.3.7	Partea 8: Jug	221
9.3.8	Partea 9: Cheie.....	227
9.3.9	Parte 10: Spada minicraft	236
9.3.10	Parte 11: Dado M10.....	245
9.3.11	Parte 12: Peg Top	249
9.3.12	Parte 13: Portachiavi	255
9.3.13	Parte 14: Barca a vela.....	262

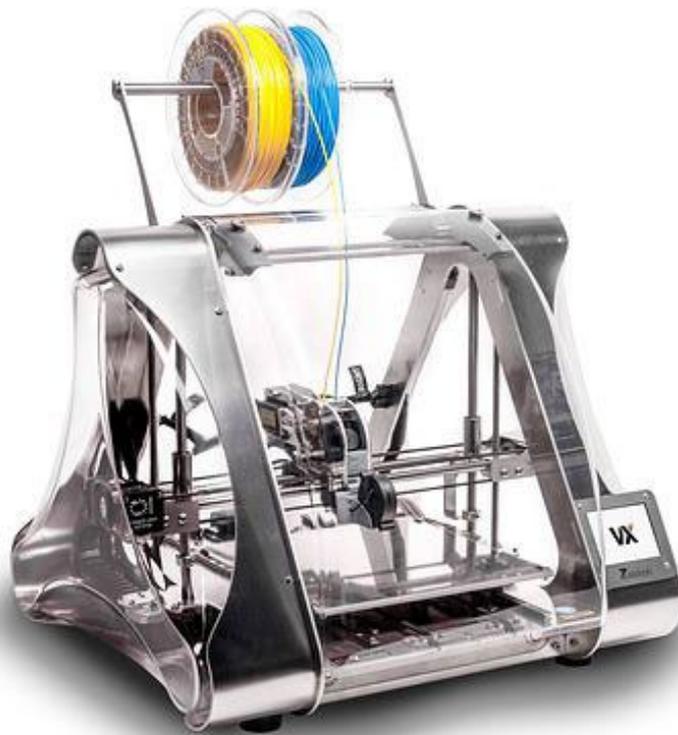


9.3.14	Parte 15: Skate.....	268
9.3.15	Parte 16: Casella di ordinamento.....	277
9.3.16	Parte 17: Sfera nel cubo	287
9.3.17	Parte 18: Spinner.....	292
9.3.18	Parte 19: Tabella	301
9.3.19	Parte 20: Auto giocattolo	307
9.3.20	Parte 21: Aereo.....	317
9.3.21	Parte 22: Palla	321
9.3.22	Parte 23: Caramelle.....	327
9.3.23	Parte 24: Casa.....	330
9.3.24	Parte 25: Razzo	338
9.3.25	Parte 26: Strainer	343
9.3.26	Parte 27: Fiore.....	348
9.3.27	Parte 28: Sstrega	352
9.3.28	Parte 29: Matita	358
9.3.29	Parte 30: Rim	363
9.3.30	Parte 31: Portachiavi	367
9.3.31	Parte 32: Farfalla.....	371
9.3.32	Parte 33: Pupazzo di neve.....	376
9.3.33	Parte 34: Pedone.....	381
9.3.34	Parte 35: Carattere	386
9.3.35	Parte 36: Pesce.....	392
9.3.36	Parte 37: Mouse	398
9.3.37	Parte 38: Robot.....	403
9.3.38	Parte 39: Tiller.....	409
9.3.39	Parte 40: Volano da badminton.....	412
10	STL Parts & Video & GCode & Download.....	417



1 Componenti macchina

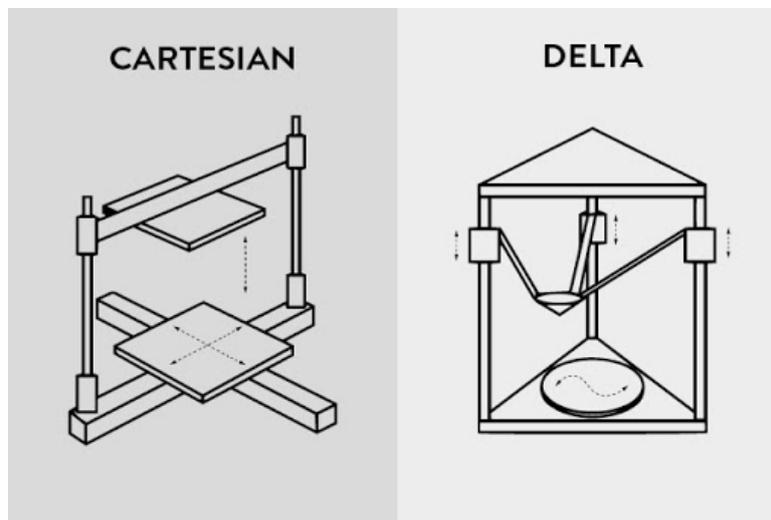
FDM



Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione Europea. Questa pubblicazione riflette solo le opinioni dell'autore e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Questo documento darà uno sguardo approfondito a tutti i componenti che fanno funzionare una stampante 3D, dalle piccole parti a quelle grandi. Le stampanti 3D FDM potrebbero essere classificate in due tipologie principali, in base al movimento della testa dell'estrusore. In particolare, se il movimento della stampa è basato su coordinate cartesiane o polari sarà una stampante cartesiana o una stampante delta. Più specificamente, questo documento si concentra sulle stampanti 3D cartesiane, che sono le più raccomandate per i principianti.



Carattere: <https://3dinsider.com/delta-3d-printers/>

Le stampanti 3D cartesiane hanno una disposizione meccanica diversa sul telaio rispetto alle stampanti 3D delta. I cartesiani hanno una semplice disposizione XYZ mentre i delta hanno tre bracci che si muovono dappertutto. Le stampanti 3D Delta sono, in realtà, molto più interessanti da guardare mentre stampano.

Vediamo nel dettaglio tutti i componenti che compongono una stampante 3D, rispondendo alla domanda frequente: "Come funziona una stampante 3D?"



1.1 Testina di stampa



Carattere: <https://www.crea3d.com/en/ultimaker-3/531-print-core-aa-025mm.html>





Carattere: https://www.alibaba.com/product-detail/Metal-Hotend-Kit-Extruder-Printing-Head_62549890215.html?spm=a2700.galleryofferlist.0.0.722f45e6uR6qg3

La testina di stampa o nucleo è il componente che fonde la plastica e modella strato per strato la struttura del prodotto, trasformando il filamento in un modello 3D. È composto da due parti principali: un'estremità fredda chiamata anche estrusore e un'estremità calda, dove ci sono la resistenza termica, il termistore, la ventola e l'ugello. Per dirla semplicemente, l'estremità fredda blocca il filamento e lo spinge verso il basso fino all'estremità calda mentre l'estremità calda, che termina con un ugello, scioglie il filamento e lo deposita sulla piattaforma di costruzione.

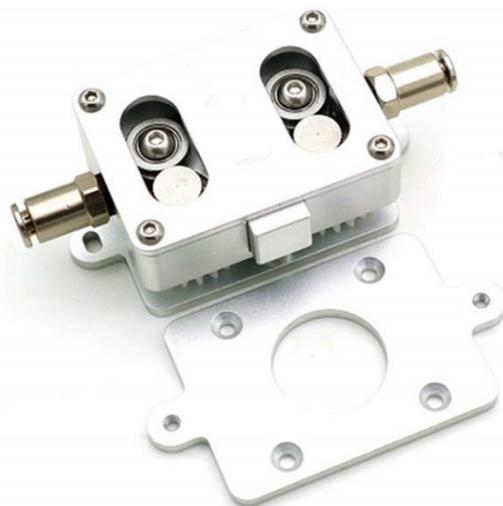
L'estrusore è costituito da parti più piccole, ognuna con una propria funzione dedicata, può essere assemblato vicino all'ugello o lontano in un punto fisso sullo chassis della stampante, riducendo le vibrazioni e migliorando la stampa. L'ingranaggio di azionamento del filamento o l'ingranaggio di azionamento dell'estrusore spinge il filamento nell'estremità calda. Il dissipatore di calore e la ventola del dissipatore di calore assicurano che il filamento non si scioglia prima che raggiunga l'ugello mentre la



cartuccia del riscaldatore è quella che riscalda il filamento. Il termistore o termocoppia è il sensore di temperatura per l'hot end. Infine, la ventola di raffreddamento raffredda il filamento non appena si deposita sul letto di stampa, aiutandolo a mantenere la sua forma. Il comportamento della ventola di raffreddamento dipende dal tipo di filamento.

L'ugello è dove esce il filamento fuso. È disponibile in diverse dimensioni.

1.2 Estrusore (estremità fredda)





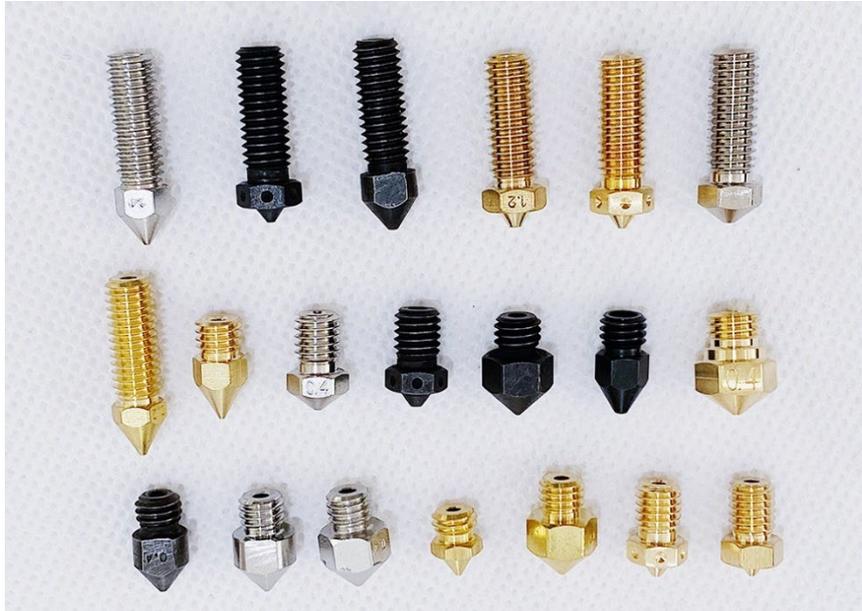
Carattere: https://www.alibaba.com/product-detail/Best-Price-3D-Printer-Extruder-TITAN_62547425580.html?spm=a2700.details.deiletai6.5.7f8f6412Rzsvda

Le stampanti 3D cartesiane e delta utilizzano un sistema di alimentazione Bowden o un sistema di alimentazione diretta. In una configurazione Bowden, l'estremità fredda e l'estremità sono separate l'una dall'altra e con ciò intendiamo che l'estremità fredda è posizionata in una posizione diversa sul telaio. Una configurazione Bowden utilizza un tubo di filamento per dirigere il filamento nell'estremità calda. A causa del carico più leggero, la testina di stampa si muove più velocemente, il che significa che si ottengono stampe più veloci. In una configurazione diretta, l'estremità fredda e l'estremità calda sono collegate. Sebbene una configurazione Bowden sia anche in grado di produrre grandi risultati quando si stampa con un materiale flessibile, molte persone spesso si rivolgono a una configurazione diretta quando si tratta di quel tipo di materiale.

1.3 Ugello



Caratteri: https://www.alibaba.com/product-detail/2020-printing-diy-Digital-3d-Printer_1600088096697.html?spm=a2700.galleryofferlist.0.0.722f45e6uR6qg3



Carattere: https://www.alibaba.com/product-detail/High-quality-3d-printer-nozzle-compatible_62431581657.html?spm=a2700.galleryofferlist.0.0.304a74a7orBmxt

Gli ugelli da 0,4 millimetri sono l'impostazione predefinita per la maggior parte delle stampanti 3D. Più piccolo è l'ugello, [maggiore è il dettaglio di stampa](#). Il rovescio della medaglia, più grande è l'ugello, [maggiore è la velocità di stampa](#). Per fortuna, puoi facilmente sostituire gli ugelli, in modo da poter modificare la configurazione a seconda della velocità con cui desideri stampare o di quanto dettagliato desideri che i modelli 3D siano.



1.4 Esporre



Una stampante 3D con un'interfaccia utente LCD può funzionare come una macchina autonoma. Lo schermo permette di controllare la stampante e leggere i parametri principali. Esistono diversi tipi di interfacce utente, la più comune delle quali è un'interfaccia LCD di base gestita tramite una manopola, un quadrante o una serie di pulsanti. Alcune stampanti 3D sono dotate di un touchscreen a colori. In altre parole, puoi controllarlo senza una connessione al computer. La maggior parte delle stampanti 3D è dotata di un'interfaccia montata su telaio, ma ci sono alcuni modelli dotati di una scatola controller separata che ospita l'interfaccia.

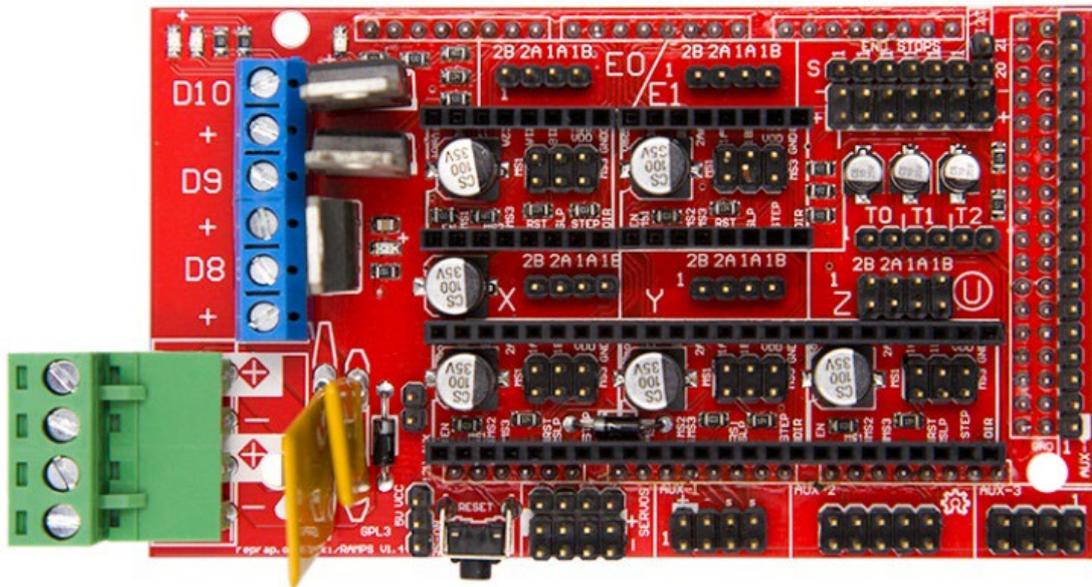
Un'interfaccia utente integrata consente di controllare e regolare i parametri della macchina e di avviare il processo di carico/scarico del filamento. Inoltre, una stampante 3D con un sistema di livellamento automatico o un sistema di livellamento semi-automatico include un'opzione sull'interfaccia che attiva il sistema di livellamento.

Ci sono anche stampanti 3D con connettività Wi-Fi, che consentono di connettersi a una rete locale semplicemente passando attraverso una semplice configurazione sull'interfaccia di bordo. Con una configurazione Wi-Fi, puoi avviare, gestire e



monitorare le tue stampe dal tuo computer o smartphone / tablet mentre ti rilassi in un'altra stanza.

1.5 Scheda madre



La scheda madre potrebbe essere considerata il cervello della stampante. Sposta i componenti in base alle istruzioni inviate da un computer e, allo stesso tempo, interpreta i segnali dei sensori. La precisione e la velocità di stampa si basano sulla qualità della scheda madre. Migliore è questa parte, migliore sarà la stampa ottenuta.

Infatti, grazie ad una buona scheda madre, è possibile ottenere stampe ad alte prestazioni da una stampante 3D. Anche se scegli tutte le parti buone, ma con una scheda madre non performante, la tua stampante 3D non sarebbe molto funzionale.



1.6 Motori



Carattere: https://www.alibaba.com/product-detail/3d-Printer-Nema-17-Linear-Stepper_62358045944.html?spm=a2700.galleryofferlist.0.0.7f187c2f3f1681&fullFirstScreen=true

I motori passo-passo, che sono gestiti da driver passo-passo, sono le chiavi del movimento meccanico di una stampante 3D. I motori passo-passo sono collegati a tutti e tre gli assi e azionano il piano di stampa, la testina di stampa e le aste filettate o le viti di piombo. Fanno una rotazione completa in incrementi o passaggi, da cui il nome, rendendoli più adatti per le stampanti 3D rispetto a un normale motore DC. La testina di stampa è inoltre dotata di un motore passo-passo che aziona il movimento di alimentazione dell'estrusore.

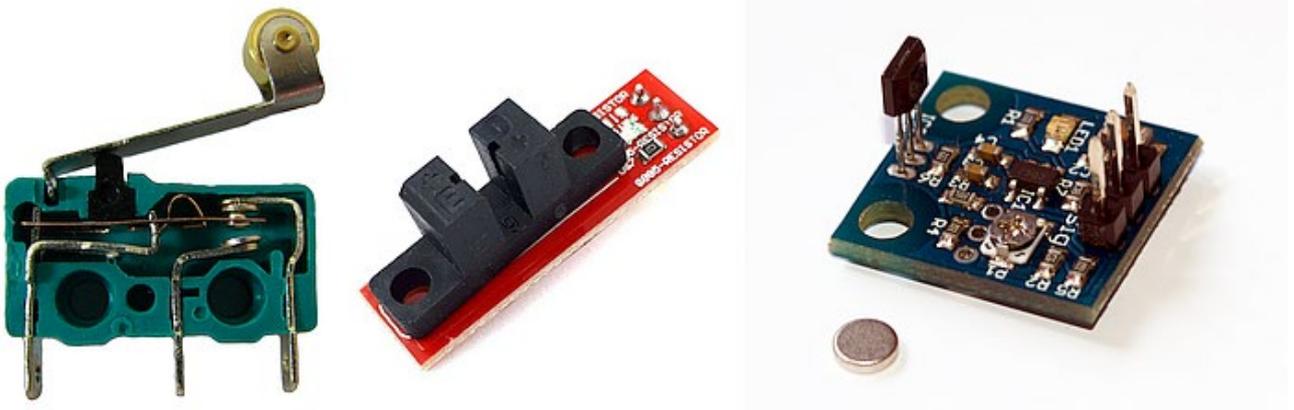
1.7 Cinture





In una stampante 3D cartesiana, solitamente, ma non sempre, le cinghie sono la parte più comune utilizzata per garantire il movimento dal motore agli assi. Infatti, grazie alle cinghie, che sono collegate ai motori, c'è il movimento dell'asse X e dell'asse Y da un lato all'altro e sono parte integrante della velocità e della precisione di stampa complessiva. In una stampante 3D delta, le cinghie vengono spesso utilizzate per guidare il movimento sull'asse Z. Una cintura allentata può rovinare un'intera stampa. Ecco perché molte stampanti 3D sono dotate di tenditori. I dispositivi di tensionamento della cinghia mantengono le cinghie in una tenuta ottimale e forniscono un modo semplice per regolare la tenuta della cinghia.

1.8 Endstops



Gli end stop sono sensori meccanici o ottici che ci permettono di capire dov'è la posizione degli assi, in particolare fornendo la posizione 0 per ogni asse. Come i marcatori che consentono alla stampante 3D di identificare la sua posizione lungo i tre assi, impedendole di superare la sua portata, il che può causare danni all'hardware.



1.9 Alimentatore (PSU)

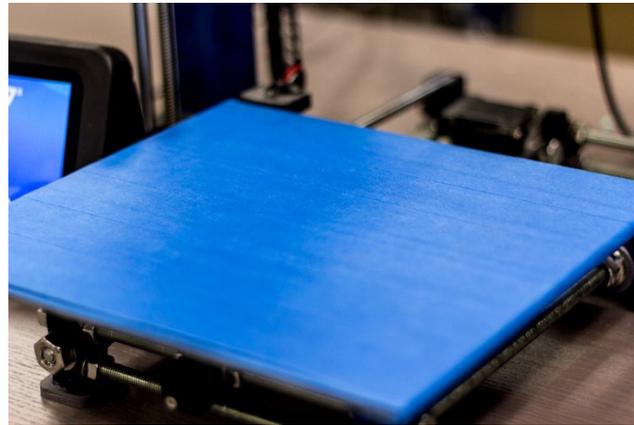


Come per ogni dispositivo elettronico, l'alimentatore fornisce alimentazione all'intera stampante 3D. Non c'è bisogno di una spiegazione elaborata per questo componente. L'alimentatore è montato sul telaio o alloggiato in una scatola controller separata insieme all'interfaccia utente, come per i notebook. È molto meglio se l'alimentatore è montato sul telaio in quanto si traduce in un ingombro complessivo della macchina più piccolo, ma allo stesso tempo aumenta le vibrazioni della macchina.

Se si desidera stampare regolarmente con materiali più avanzati, assicurarsi di disporre dell'alimentatore giusto per il lavoro, poiché alcuni non sono costruiti per stampe ad alta temperatura. Le stampanti 3D economiche spesso sono dotate di un alimentatore sottodimensionato abbastanza buono per il PLA ma non per l'ABS e altri materiali che necessitano di riscaldamento prolungato per un periodo prolungato. Inoltre, assicurati che l'alimentatore sia compatibile con la tensione utilizzata nel paese in cui vivi. Molti utenti hanno commesso l'errore di non prestare attenzione all'impostazione della tensione prima di collegare le loro macchine a una presa di corrente.



1.10 Letto



Il letto di stampa è dove l'estrusore deposita il filamento per formare un oggetto solido. Richiamando l'analogia della stampante 2D in precedenza, il letto di stampa è l'equivalente di un pezzo di carta. È riscaldato o non riscaldato, con quest'ultimo comune tra le stampanti 3D starter. Un letto di stampa non riscaldato è abbastanza buono per il PLA, ma per i materiali ad alta temperatura, un letto di stampa riscaldato è un must per ridurre i problemi di deformazione, migliorando la qualità complessiva della stampa.

La maggior parte delle stampanti 3D è dotata di un letto di stampa in alluminio, ma ci sono anche modelli che hanno un letto di stampa in vetro fuori dalla scatola. Entrambi i tipi di letti di stampa sono dotati di pro e contro. Un letto di stampa in alluminio si riscalda più velocemente mentre un letto di stampa in vetro è più piatto e più facile da

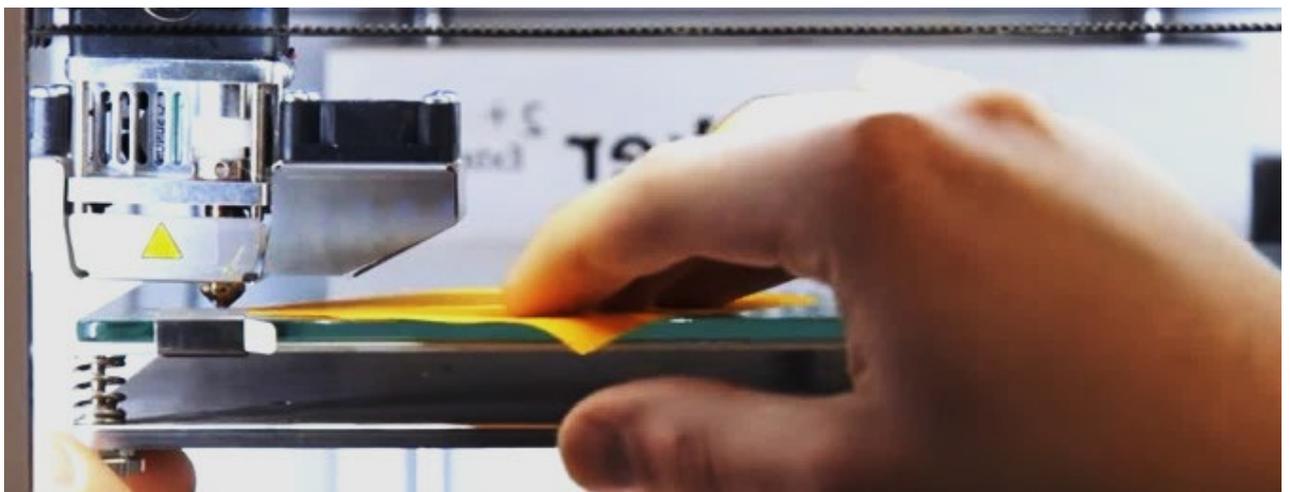


mantenere. Quando si sceglie tra i due, è spesso una questione di preferenze personali.

La parte superiore del letto potrebbe essere chiamata la superficie del letto di stampa. Come suggerisce il nome, la superficie del letto di stampa o la superficie di costruzione è ciò che va sopra il letto di stampa. Fissa la stampa sul letto aiutando l'oggetto da stampare ad aderire alla piattaforma e consentendo una più facile rimozione degli oggetti completati. Esistono diversi tipi di superfici di stampa, possono essere in materiali diversi e possono essere fissati o rimovibili. Inoltre, può essere usata e getta come nastro del venditore o resistente come vetro.

Tutti i tipi di superfici di stampa hanno pro e contro, quindi la scelta dipende dalle preferenze personali e, inoltre, dal tipo di materiale con cui si desidera stampare. Quando la superficie di stampa non è abbastanza appiccicosa o ha troppa adesione, gli utenti ricorrono spesso ad altri materiali per un'ulteriore efficacia, i più popolari dei quali sono la lacca per capelli e colla.

1.11 Sistema di livellamento del letto



Carattere: <https://www.matterhackers.com/articles/3d-printer-bed-leveling>

Per garantire un'accurata stampa 3d, deve essere necessario garantire l'ortogonalità tra tutti gli assi e, in particolare, tra il letto e l'ugello. Per questo motivo, il sistema di livellamento del letto permette di rendere uniforme la distanza tra l'ugello e la

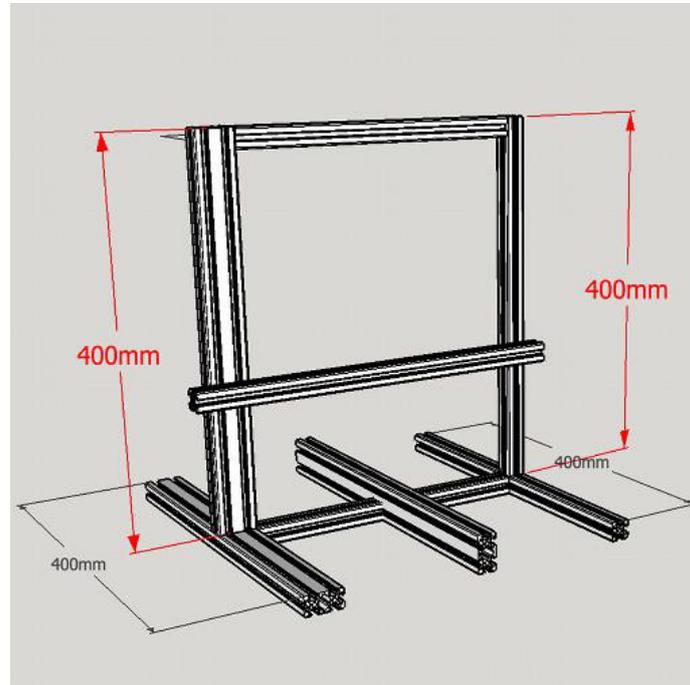


superficie di stampa. L'impostazione di questo parametro potrebbe essere manuale o automatica. Una stampante 3D con un sistema di livellamento manuale del letto ha una serie di rotelline sotto il letto di stampa. Questi piccoli meccanismi vengono utilizzati per regolare l'allineamento del letto di stampa. Alcune stampanti 3D sono facili da livellare, mentre altre possono essere un problema, a volte a causa del cattivo design delle rotelline. D'altra parte, ci sono stampanti 3d con un sistema di livellamento automatico del letto, grazie a un sensore di prossimità che capisce, corregge e imposta una distanza uniforme tra le parti. Di solito, una distanza corretta è uguale allo spessore di un foglio di carta.

Una stampante 3D con un sistema di livellamento automatico del letto o un sistema di livellamento manuale assistito del letto viene inoltre fornita con un sensore o una sonda sulla testina di stampa. Una sonda a livello automatico esegue la scansione di più punti sul piano di stampa per determinare l'allineamento della piattaforma di costruzione. Una stampante 3D con un sistema di autolivellamento fa tutto il duro lavoro, mentre una stampante 3D con un sistema di livellamento assistito richiede ancora una regolazione **manuale** mediante l'uso delle rotelline.



1.12 Cornice



Il telaio è il telaio della stampante 3D. Tiene insieme gli altri componenti ed è direttamente responsabile della stabilità e della durata della macchina. In questi giorni, i telai delle stampanti 3D sono realizzati in acrilico o metallo, ma nei primi giorni delle stampanti 3D a livello di consumatore, il legno è spesso il materiale di riferimento per le cornici.

Le stampanti 3D con telaio metallico sono le più consigliate semplicemente perché sono più stabili e più resistenti. Optare per una stampante 3D con telaio metallico non significa necessariamente dover tossire un sacco di soldi, però. Ci sono stampanti 3D economiche sotto i 300 € che vengono fornite con un telaio in alluminio.

Alcune stampanti 3D hanno anche un telaio chiuso, che le protegge da polvere e altre particelle, nonché da dita curiose che non hanno alcun interesse a stare vicino ai componenti riscaldati. Un involucro consente una temperatura più stabile nell'area di stampa, il che è vantaggioso per alcuni materiali avanzati. Ci sono anche stampanti 3D semi-chiuse, che di solito sono dotate di lati coperti ma hanno una parte anteriore e / o superiore aperta.



1.13 Componenti di movimento



I componenti di movimento sono le parti responsabili del movimento della stampante 3D nei tre assi. Sono quelli che spostano il piano di stampa e la testina di stampa (dipende dal tipo e dal modello della stampante). Fondamentalmente, la scheda controller indica come la stampante 3D dovrebbe muoversi mentre i componenti di movimento sono quelli che consentono di fare il movimento effettivo riducendo l'effetto di attrito mentre le parti girano o scivolano.



2 Materiali



2.1 Introduzione ai materiali.

Una stampante 3D apre le porte a un universo di possibilità. Che si tratti di qualcosa di funzionale come protesi o ricreativo come le parti di gioco da tavolo, c'è un bisogno comune legare tutto insieme: il filamento della stampante 3D. C'è un'abbondanza di scelte di filamenti per stampanti 3D disponibili. Qui, copriremo i comuni filamenti "daily driver" come PLA e PETG, oltre alle cose fantasiose che ti permettono di diventare reale. Sulla base della tecnologia, è possibile stampare qualsiasi tipo di materiale, perché significa solo depositare qualsiasi tipo di materiale su una superficie. In questo modo, è possibile stampare dal cemento al cioccolato, dalla ceramica al ferro. Per la tecnologia FDM è comune utilizzare filamenti di plastica, a volte puri (come PLA, ABS, PETG,...), a volte mescolati con materiali diversi (come polvere di legno, alluminio o carbonio). Oltre ai materiali termoplastici che comprendono i comuni tipi di filamenti per stampanti 3D (come i già citati PLA e PETG), il filamento della stampante 3D può essere (o consistere in) nylon, policarbonato, fibra di carbonio, polipropilene e molti altri. Ci sono anche miscele speciali che possono condurre elettricità o brillare al buio. Con così tanta varietà in offerta, è più facile che mai creare stampe funzionali, visivamente sorprendenti e ad alte prestazioni in una varietà di materiali entusiasmanti. Con



questo in mente, di seguito è riportato un elenco del filamento della stampante 3D. Dividi su tre sezioni e troverai 25 categorie di materiali di filamento in totale.

2.2 PLA



2.2.1 Cos'è il PLA?

Nel regno della stampa 3D di consumo, l'acido polilattico (PLA) è il re. Sebbene sia spesso paragonato all'ABS - probabilmente il prossimo in linea di successione al trono - il PLA è facilmente il tipo di filamento della stampante 3D più popolare, e per una buona ragione.

2.2.2 Per saperne di più

Innanzitutto, il PLA è facile da stampare. Ha una temperatura di stampa inferiore rispetto all'ABS e non si deforma così facilmente, il che significa che non richiede un letto riscaldante (anche se aiuta). Un altro vantaggio dell'utilizzo del PLA è che non emette un odore sgradevole durante la stampa (a differenza dell'ABS). È generalmente considerato un filamento inodore, ma molti hanno riferito di odori di fumi dolci *simili a caramelle* a seconda del tipo di PLA.

Un altro aspetto interessante del PLA è che è disponibile in un'abbondanza quasi infinita di colori e stili. Come vedrai nelle sezioni esotiche, molti di questi filamenti



speciali utilizzano il PLA come materiale di base, come quelli con proprietà conduttive o glow-in-the-dark, o quelli infusi con legno o metallo.

Infine, come termoplastica biodegradabile, il PLA è più ecologico rispetto alla maggior parte dei tipi di filamenti per stampanti 3D, essendo costituito da risorse rinnovabili annualmente come l'amido di mais o la canna da zucchero.

2.2.3 Quando dovrei usare il filamento della stampante 3D

PLA?

In questo caso, la domanda migliore potrebbe essere: *quando non dovrei usare il PLA?* Rispetto ad altri tipi di filamento per stampanti 3D, il PLA è fragile, quindi evita di usarlo quando realizzi oggetti che potrebbero essere piegati, attorcigliati o caduti ripetutamente, come custodie per telefoni, giocattoli ad alta usura o maniglie degli strumenti.

Dovresti anche evitare di usarlo con oggetti che devono resistere a temperature più elevate, poiché il PLA tende a deformarsi intorno a temperature di 60 ° C o superiori. Per tutte le altre applicazioni, il PLA rappresenta una buona scelta complessiva nel filamento della stampante 3D.

Le stampe comuni includono modelli, giocattoli a bassa usura, parti prototipo e contenitori.



2.3 ABS



2.3.1 Cos'è l'ABS?

L'acrilonitrile butadiene stirene (ABS) si classifica in genere come il secondo filamento di stampante 3D più popolare, dopo il PLA. Ma questo significa solo che è il secondo più comunemente *usato*. Per quanto riguarda le sue proprietà del materiale, l'ABS è in realtà moderatamente superiore al PLA, nonostante sia leggermente più difficile da stampare. È per questo motivo che l'ABS si trova in molti beni di consumo e per la casa fabbricati, tra cui mattoncini LEGO e caschi da bicicletta!

2.3.2 Per saperne di più

I prodotti realizzati in ABS vantano un'elevata durata e una capacità di resistere alle alte temperature, ma gli appassionati di stampanti 3D dovrebbero essere consapevoli dell'elevata temperatura di stampa del filamento, della tendenza a deformarsi durante il raffreddamento e dei fumi intensi e potenzialmente pericolosi. Assicurati di stampare con un letto riscaldato e in uno spazio ben ventilato (o con un involucro).



2.3.3 Quando dovrei usare il filamento della stampante 3D

ABS?

L'ABS è resistente, in grado di resistere a sollecitazioni e temperature elevate. È anche moderatamente flessibile, anche se ci sono sicuramente opzioni migliori per questo più in basso nella lista. Insieme, queste proprietà rendono l'ABS un buon filamento per stampanti 3D per uso generale, ma dove brilla davvero è con oggetti che vengono spesso maneggiati, lasciati cadere o riscaldati. Gli esempi includono custodie per telefoni, giocattoli ad alta usura, maniglie per utensili, componenti di finiture automobilistiche e involucri elettrici.

2.4 PETG (PET, PETT)



2.4.1 Cos'è il PETG?

Il polietilene tereftalato (PET) è la plastica più comunemente usata al mondo. Meglio conosciuto come il polimero utilizzato nelle bottiglie d'acqua, si trova anche nelle fibre di abbigliamento e nei contenitori per alimenti. Mentre il PET "grezzo" è raramente



utilizzato nella stampa 3D, la sua variante PETG è un filamento di stampante 3D sempre più popolare.

2.5 Per saperne di più

La "G" in PETG sta per "glicole-modificato" e il risultato è un filamento più chiaro, meno fragile e, soprattutto, più facile da stampare rispetto alla sua forma di base. Per questo motivo, il PETG è spesso considerato una buona via di mezzo tra ABS e PLA, i due tipi più comunemente usati di filamento per stampanti 3D, in quanto è più flessibile e durevole del PLA e più facile da stampare rispetto all'ABS.

Tre cose che gli appassionati di stampanti 3D dovrebbero tenere a mente quando usano PETG:

Il PETG è *igroscopico*, il che significa che assorbe l'umidità dall'aria. Poiché ciò ha un effetto negativo sul materiale, assicurarsi di conservare il filamento della stampante 3D in un luogo fresco e asciutto.

Il PETG è appiccicoso quando viene stampato, rendendo questo filamento per stampante 3D una scelta scadente per le strutture di supporto, ma buono per l'adesione dello strato. (Basta fare attenzione con il letto di stampa!)

Sebbene non fragile, il PETG si graffia più facilmente dell'ABS.

Polietilene coTrimetilene tereftalato (PETT) è un'altra variante di PET. Leggermente più rigido del PETG, questo filamento per stampante 3D è popolare per essere trasparente.

2.6 Quando dovrei usare il filamento della stampante 3D PETG (pet, pett)?

Il PETG è un buon tuttofare ma si distingue da molti altri tipi di filamenti per stampanti 3D grazie alla sua flessibilità, resistenza e resistenza sia alle alte temperature che agli



urti. Questo lo rende un filamento ideale per stampanti 3D da utilizzare per oggetti funzionali che potrebbero subire stress prolungati o improvvisi, come parti meccaniche, parti di stampanti e componenti protettivi.

2.7 TPE, TPU, TPC (flessibile)



2.7.1 Cos'è il TPE?

Come suggerisce il nome, gli elastomeri termoplastici (TPE) sono essenzialmente materie plastiche con qualità simili alla gomma, che li rendono estremamente flessibili e durevoli. Come tale, TPE è comunemente usato per produrre parti automobilistiche, elettrodomestici e forniture mediche.

2.7.2 Per saperne di più

In realtà, il TPE è un'ampia classe di copolimeri (e miscele polimeriche), ma viene comunque utilizzato per etichettare molti tipi di filamenti per stampanti 3D disponibili in commercio. Morbidi ed estensibili, questi filamenti possono sopportare il tipo di punizione fisica che né l'ABS né il PLA possono tollerare. D'altra parte, la stampa non è sempre facile, poiché il TPE può essere difficile da estrarre.

Il poliuretano termoplastico (TPU) è una particolare varietà di TPE ed è di per sé un popolare filamento per stampanti 3D. Rispetto al TPE generico, il TPU è leggermente



più rigido, rendendo più facile la stampa. È anche un po' più resistente e può mantenere meglio la sua elasticità al freddo.

Il copoliestere termoplastico (TPC) è un'altra varietà di TPE, anche se non così comunemente usato come TPU. Simile per molti aspetti al TPE, il principale vantaggio del TPC è la sua maggiore resistenza all'esposizione chimica e AI raggi UV, nonché al calore (fino a 150 ° C).

2.7.3 Quando dovrei usare il filamento della stampante 3D

tpe, tpu o TPC?

Usa TPE o TPU quando crei oggetti che devono essere molto usurati. Se la tua parte stampata in 3D si piega, si allunga o si comprime, questi filamenti per stampanti 3D dovrebbero essere all'altezza del compito. Le stampe di esempio potrebbero includere giocattoli, custodie per telefoni o dispositivi indossabili (come i braccialetti). TPC può essere utilizzato per applicazioni simili, ma funziona particolarmente bene in ambienti più difficili, come l'esterno.

2.8 Nailon



FONT: [HTTPS://IMAGES.APP.GOO.GL/MWMSUIASBYFKAN26](https://images.app.goo.gl/MWMSUIASBYFKAN26)



2.8.1 Cos'è il nylon?

Il nylon, una popolare famiglia di polimeri sintetici utilizzati in molte applicazioni industriali, è il campione dei pesi massimi del mondo della stampa 3D professionale. Rispetto alla maggior parte degli altri tipi di filamenti per stampanti 3D, si classifica come il contendente numero uno quando si considera insieme resistenza, flessibilità e durata.

2.8.2 Per saperne di più

Un'altra caratteristica unica di questo filamento per stampante 3D è che puoi tingerlo, prima o dopo il processo di stampa. Il lato negativo di questo è che il nylon, come il PETG, è *igroscopico*, il che significa che assorbe l'umidità, quindi ricorda di conservarlo in un luogo fresco e asciutto per mantenere il filamento in condizioni ottimali, garantendo stampe di migliore qualità.

In generale, esistono molti gradi di nylon, ma tra i più comuni per l'uso come stampante 3D, i filamenti sono 618 e 645.

2.8.3 Quando dovrei usare il filamento della stampante 3D in nylon?

Sfruttando la resistenza, la flessibilità e la durata del nylon, questo tipo di filamento per stampante 3D può essere utilizzato per creare strumenti, prototipi funzionali o parti meccaniche (come cerniere, fibbie o ingranaggi).



2.9 PC (Policarbonato)



2.9.1 Cos'è il PC?

Il policarbonato (PC), oltre ad essere uno dei filamenti per stampanti 3D più forti presentati in questo elenco, è estremamente durevole e resistente sia all'impatto fisico che al calore, in grado di resistere a temperature fino a 110 ° C. È anche trasparente, il che spiega il suo uso in articoli commerciali come vetro antiproiettile, maschere subacquee e schermi elettronici.

2.9.2 Per saperne di più

Nonostante sia presente in casi d'uso simili, il PC non deve essere confuso con acrilico o plexiglass, che tendono a frantumarsi o incrinarsi sotto stress. A differenza di questi due materiali, il PC è moderatamente flessibile (anche se non tanto quanto il nylon, ad esempio), permettendogli di piegarsi fino a quando alla fine si deforma.

Il filamento della stampante 3D PC è *igroscopico* e in grado di assorbire l'acqua dall'aria, quindi ricorda di conservarlo in un luogo fresco e asciutto per garantire stampe di migliore qualità.



2.9.3 Quando dovrei usare il filamento della stampante 3D per PC?

Grazie alle sue proprietà fisiche, il PC è un filamento ideale per stampanti 3D per le parti che devono mantenere la loro resistenza, tenacità e forma in ambienti ad alta temperatura, come componenti elettrici, meccanici o automobilistici. Puoi anche sfruttare la sua chiarezza ottica per progetti di illuminazione, schermi e altre applicazioni che richiedono trasparenza.

2.10 Legno



2.10.1 Cos'è il filamento di legno?

Ti interessa stampare oggetti che sembrano e si sentono come il legno? Beh, puoi! Non è davvero legno, ovviamente - che non renderebbe un ottimo filamento per stampante 3D - è PLA infuso con fibra di legno.

2.10.2 Per saperne di più

Molte miscele di filamenti per stampanti 3D legno-PLA esistono oggi sul mercato. Questi includono le varietà di legno più standard, come pino, betulla, cedro, ebano e



salice, ma la gamma si estende anche a tipi meno comuni, come bambù, ciliegio, cocco, sughero e oliva.

Come con altri tipi di filamenti per stampanti 3D, c'è un compromesso con l'uso del legno. In questo caso, l'appeal estetico e tattile avviene a costo di ridotta flessibilità e resistenza.

Fai attenzione alla temperatura alla quale stampi il legno, poiché troppo calore può causare un aspetto quasi bruciato o caramellato. D'altra parte, l'aspetto di base delle tue creazioni in legno può essere notevolmente migliorato con una piccola elaborazione post-stampa! Il filamento di legno può anche causare usura all'ugello della stampante 3D, quindi tienilo a mente prima di utilizzare questo materiale.

2.10.3 When dovrei usare il filamento di legno?

Il legno è popolare con oggetti che sono apprezzati meno per le loro capacità funzionali e più per il loro aspetto naturale. Prendi in considerazione l'utilizzo del filamento della stampante 3D in legno quando stampi oggetti visualizzati su una scrivania, un tavolo o uno scaffale. Gli esempi includono ciotole, figurine e premi. Un'applicazione davvero creativa del legno come filamento per stampanti 3D è nella creazione di modelli in scala, come quelli utilizzati in architettura.

2.11 Metallo





2.11.1 Cos'è il filamento metallico?

Forse stai cercando un diverso tipo di estetica nelle tue stampe - qualcosa di un po' più ingombrante e lucido. Bene, per questo puoi usare il metallo. Come il filamento della stampante 3D in legno, il filamento metallico non è completamente realizzato in metallo. In realtà è un mix di polvere metallica e PLA o ABS. Ma questo non impedisce ai risultati di avere l'aspetto e la sensazione del metallo.

Anche il peso è simile al metallo, poiché le miscele tendono ad essere molte volte più dense del PLA o dell'ABS puro.

2.11.2 Per saperne di più

Bronzo, ottone, rame, alluminio e acciaio inossidabile sono solo alcune delle varietà di filamenti per stampanti 3D in metallo disponibili in commercio. E se c'è un aspetto specifico che ti interessa, non aver paura di lucidare, alterare o appannare i tuoi oggetti in metallo dopo la stampa: un po' di post-elaborazione può fare molto.

Potrebbe essere necessario sostituire l'ugello un po' prima a causa della stampa con metallo, poiché i grani sono un po' abrasivi, con conseguente aumento dell'usura dell'ugello.

Le miscele di filamenti per stampanti 3D più comuni tendono ad essere intorno al 50% di polvere metallica e al 50% di PLA o ABS, ma esistono anche miscele che sono fino all'85% di metallo.

2.11.3 Quando dovrei usare il filamento metallico?

Il metallo può essere utilizzato per stampare per estetica e funzionalità. Figurine, modelli, giocattoli e gettoni possono tutti avere un bell'aspetto se stampati in 3D in metallo. E finché non devono affrontare troppo stress, sentiti libero di usare il filamento della stampante 3D in metallo per creare parti con uno scopo, come strumenti, griglie o componenti di finitura.



2.12 Biodegradabile (bioFila)



2.12.1 Cos'è il filamento biodegradabile?

I filamenti per stampanti 3D biodegradabili costituiscono una categoria unica, poiché la loro caratteristica più preziosa non risiede nella loro natura fisica. Come la maggior parte degli hobbisti può attestare, non tutte le stampe risultano come si desidera, e questo si traduce nel dover buttare via una tonnellata di plastica. I filamenti biodegradabili cercano di negare l'impatto ambientale che i rifiuti di plastica hanno sul nostro pianeta.

2.12.2 Per saperne di più

Come accennato in precedenza in questo articolo, il PLA è un filamento biodegradabile, ma altri includono la linea bioFila di twoBEars e Biome3D, di Biome Bioplastics.

2.12.3 Quando utilizziamo il filamento della stampante 3D biodegradabile?

Indipendentemente dal fatto che la loro ragione principale per esistere sia rispettosa dell'ambiente, i tipi di filamenti di stampanti 3D biodegradabili possono ancora produrre articoli di solida qualità fisica. Usali ogni volta che non hai requisiti specifici per forza, flessibilità o resistenza. E se vuoi davvero sfruttare l'offerta di filamenti



biodegradabili per la stampa senza sensi di colpa, prova a usarli in progetti che richiedono la prototipazione.

2.13 Bagliore nel buio



2.13.1 Cos'è il filamento glow-in-the-dark?

Filamento della stampante 3D glow-in-the-dark - abbastanza autoesplicativo. Lascia la tua stampa alla luce per un po', quindi fai scorrere l'interruttore e guarda quel bagliore verde inquietante.

Non deve essere verde, ovviamente. Altri colori di filamento glow-in-the-dark includono blu, rosso, rosa, giallo o arancione. Ma il verde tende ad essere il più popolare e replica quel classico stile di bagliore.

2.13.2 Per saperne di più

Quindi, come funziona? Tutto si riduce ai materiali fosforescenti mescolati con la base in PLA o ABS. Grazie a questi materiali aggiunti, un filamento di stampante 3D glow-in-the-dark è in grado di assorbire e successivamente emettere fotoni, che sono un po' come minuscole particelle di luce. Questo è il motivo per cui le tue stampe si



illumineranno solo dopo essere state nella luce: *devono immagazzinare* l'energia prima di poterla *rilasciare*.

Per ottenere i migliori risultati, considera la stampa con pareti spesse e poco riempimento. Più spesse sono le tue pareti, più forte è il bagliore!

2.13.3 Quando dovrei usare il filamento della stampante

3D glow-in-the-dark?

Pensando a quell'inquietante bagliore verde, quasi non sembra nemmeno necessario suggerire di utilizzare un filamento di stampante 3D glow-in-the-dark per progetti di Halloween, come jack-o'-lanterne o decorazioni per finestre. Altri esempi di dove questi filamenti brillano davvero - ehm, *bagliore* - includono dispositivi indossabili (pensa ai gioielli), giocattoli e figurine.

2.14 Magnetico



2.14.1 Cos'è il filamento magnetico?

Le stampe in metallo e conduttive non sono abbastanza eccitanti per te? Va bene allora, che ne dici di stampe magnetiche? Questo esotico filamento per stampante 3D,



un incrocio tra PLA o ABS e ferro in polvere, presenta una finitura granulosa e canna di fucile e, naturalmente, si attacca ai magneti!

2.14.2 Per saperne di più

Una cosa da notare: nonostante il nome, questo tipo di filamento della stampante 3D è in realtà *ferromagnetico*, il che significa che mentre è attratto dai campi magnetici, non ha campi propri. In altre parole, gli oggetti che stampi possono *attaccarsi* ai magneti, ma in realtà non *saranno* magneti.

2.14.3 Quando dovrei usare il filamento magnetico della stampante 3D?

Usa questo tipo di filamento per stampante 3D ogni volta che vuoi che le tue stampe si attacchino a qualcosa di magnetico. Gli ornamenti (soprattutto per il frigorifero) sono l'esempio più ovvio, ma perché non incorporare un po' di magnetismo in giocattoli o strumenti?

2.15 Cambio colore





2.15.1 Cos'è il filamento che cambia colore?

Ricordate quelle magliette degli anni '80, quelle che cambiavano colore in base alla temperatura corporea? O che ne dici di anelli dell'umore? Bene, questa è la stessa idea, perché i filamenti della stampante 3D che cambiano colore cambiano anche in base ai cambiamenti di temperatura.

2.15.2 Per saperne di più

I filamenti di questa categoria tendono a cambiare tra una sfumatura di due colori, ad esempio dal viola al rosa, dal blu al verde o dal giallo al verde. Come con altri tipi esotici di filamento per stampanti 3D, il filamento che cambia colore esiste in miscele di PLA e ABS.

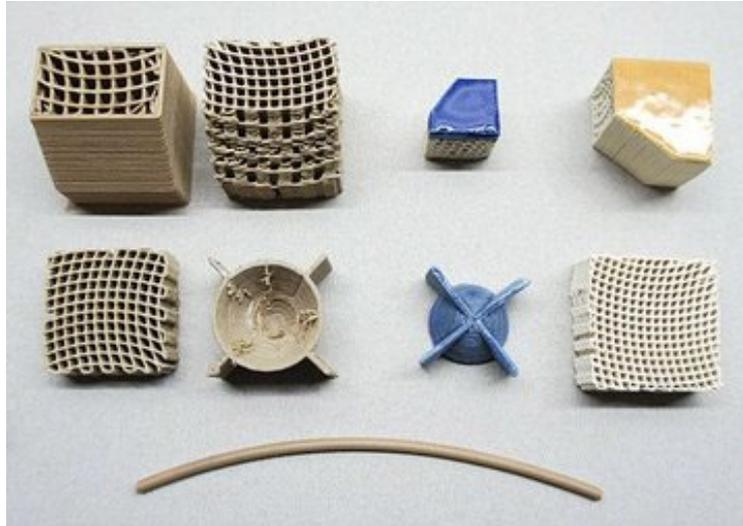
2.15.3 Quando dovrei usare il filamento della stampante

3D che cambia colore?

Senza particolari caratteristiche fisiche, tattili o funzionali, questo tipo di filamento per stampante 3D è puramente progettato per applicazioni guidate esteticamente. Usalo ogni volta che normalmente useresti PLA o ABS, ma desideri quel bagliore visivo extra. I buoni progetti candidati includono custodie per telefoni, dispositivi indossabili, giocattoli e contenitori.



2.16 Argilla/Ceramica



2.16.1 Cos'è il filamento di argilla/ceramica?

Come evidenziato da questo articolo, la plastica tende a dominare la stampa 3D come materiale di stampa principale. Abbiamo già esplorato alcune altre opzioni non plastiche, ed eccone un'altra: l'argilla. Vantando proprietà di terracotta, il filamento di stampa 3D in argilla contiene in genere una miscela di argilla e polimero.

2.16.2 Per saperne di più

Ci sono alcune aziende diverse che offrono filamenti a base di pietra / terra, con l'argilla (spesso commercializzata come ceramica) che è quella con forse il caso d'uso più forte: la finta ceramica.

Una caratteristica comune condivisa tra questi filamenti è la fragilità, il che significa che è necessaria attenzione per maneggiarli e stamparli correttamente.

LAYCeramic di Lay Filament è un esempio di filamento ceramico che raggiunge risultati quasi autentici. Infiammabile in un forno dopo la stampa, il polimero che lega le particelle ceramiche all'interno si dislega per lasciare dietro di sé una stampa finale leggermente rimpicciolita, ma la stampa finale indurita può essere ripulita con uno smalto ceramico e altri effetti di post-elaborazione.



2.16.3 Quando dovrei usare il filamento della stampante

3D in argilla / ceramica?

Quando stai cercando un look di terracotta fatto a mano abbinato alla ripetibilità incredibilmente precisa che la stampa 3D offre.

2.17 Fibra di carbonio



2.17.1 Cos'è il filamento in fibra di carbonio?

Quando i tipi di filamento della stampante 3D come PLA, ABS, PETG e nylon sono rinforzati con fibra di carbonio, il risultato è un materiale estremamente rigido e rigido con un peso relativamente ridotto. Tali composti brillano in applicazioni strutturali che devono resistere a un'ampia varietà di applicazioni finali.

2.17.2 Per saperne di più

Il compromesso è l'aumento dell'usura dell'ugello della stampante, soprattutto se è realizzato in un metallo morbido come l'ottone. Anche solo 500 grammi di questo esotico filamento per stampante 3D aumenteranno notevolmente il diametro di un ugello in ottone, quindi a meno che non ti piaccia sostituire frequentemente il tuo ugello, considera l'utilizzo di uno fatto di (o rivestito con) un materiale più duro.



2.17.3 Quando dovrei usare il filamento della stampante

3D in fibra di carbonio?

Grazie alla sua resistenza strutturale e alla bassa densità, la fibra di carbonio è un fantastico candidato per i componenti meccanici. Stai cercando di sostituire una parte nel tuo modello di auto o aereo? Prova questo filamento della stampante 3D.

2.18 PVA



2.18.1 Cos'è il PVA?

L'alcol polivinilico (PVA) è solubile in acqua, ed è esattamente ciò che le applicazioni commerciali sfruttano. Gli usi popolari includono l'imballaggio per detersivo per lavastoviglie "baccelli" o sacchetti pieni di esche da pesca. (Getta il sacchetto in acqua e guardalo dissolversi, rilasciando l'esca.)

2.18.2 Per saperne di più

Lo stesso principio si applica alla stampa 3D, rendendo il PVA un ottimo materiale di supporto se abbinato a un altro filamento di stampante 3D in una stampante 3D a



doppia estrusione. Il vantaggio di utilizzare PVA su HIPS è che può essere utilizzato per supportare più materiali rispetto al solo ABS.

Il compromesso è un filamento per stampante 3D leggermente più difficile da gestire. Bisogna anche fare attenzione quando lo si conserva, poiché l'umidità nell'atmosfera può danneggiare il filamento prima della stampa. Scatole asciutte e sacchetti di silice sono un must se si prevede di mantenere una bobina di PVA utilizzabile a lungo termine.

2.18.3 Quando dovrei usare il filamento della stampante 3D PVA?

Il filamento PVA è un'ottima scelta come materiale di supporto su stampe complesse con sporgenze.

2.19 Polipropilene (PP)





2.19.1 Cos'è il PP?

Il polipropilene (PP) è resistente, flessibile, leggero, chimicamente resistente e sicuro per gli alimenti, il che potrebbe spiegare la sua vasta gamma di applicazioni, tra cui tecnopolimeri, imballaggi alimentari, tessuti e banconote.

2.19.2 Per saperne di più

Sfortunatamente, come un tipo di filamento di stampante 3D, il PP è notoriamente difficile da stampare, spesso presentando pesanti deformazioni e un'adesione dello strato poco brillante. Se non fosse per questi problemi, il PP potrebbe aver combattuto con PLA e ABS per i tipi di filamento di stampanti 3D più popolari, date le sue forti proprietà meccaniche e chimiche.

È interessante notare che, poiché molti oggetti domestici sono fatti di PP, è effettivamente possibile riciclare la vecchia spazzatura e trasformarla in un nuovo filamento per stampante 3D.

2.19.3 Quando dovrei usare il filamento della stampante

3D pp?

Se riesci a strappare la deformazione del PP sotto controllo, allora la maggior parte delle stampe che richiedono un materiale resistente e leggero si adatterebbero al PP. È importante notare tuttavia che mentre il materiale vede un grande uso nella confezione di materiali di consumo e medicine per le sue proprietà di sicurezza alimentare, il processo di stampa 3D FDM lo nega con centinaia (se non migliaia) di linee di strati per i batteri da appendere fuori - meglio non provare.



2.20 Acetale (POM)



2.20.1 Cos'è il filamento acetale (POM)?

Il polioossimetilene (POM), noto anche come acetale e Delrin, è ben noto per il suo uso come plastica ingegneristica, ad esempio in parti che si muovono o richiedono un'elevata precisione.

2.20.2 Per saperne di più

L'acetale come materiale vede l'uso comune come ingranaggi, cuscinetti, meccanismi di messa a fuoco della fotocamera e cerniere.

POM si comporta eccezionalmente bene in questi tipi di applicazioni grazie alla sua resistenza, rigidità, resistenza all'usura e, soprattutto, al suo basso coefficiente di attrito. È grazie a quest'ultima proprietà che POM produce un filamento per stampante 3D così grande.

Per la maggior parte dei tipi di filamento della stampante 3D in questo elenco, c'è un divario significativo tra ciò che è fatto nel settore e ciò che puoi fare a casa con la tua stampante 3D. Per POM, questo divario è un po' più piccolo; la natura scivolosa di questo materiale significa che le stampe possono essere funzionali quasi quanto le parti prodotte in serie.



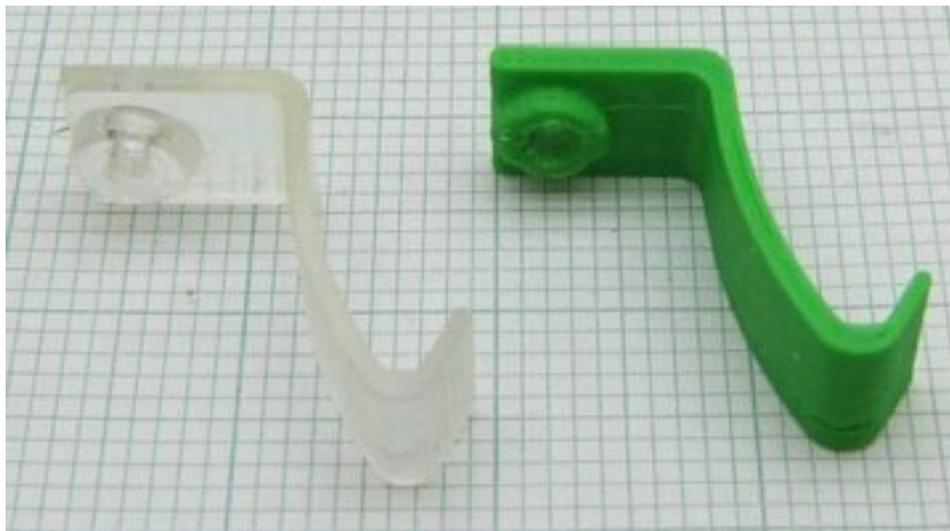
Assicurati di utilizzare un letto di stampa riscaldato quando stampi con il filamento della stampante 3D POM, poiché il primo strato non sempre vuole attaccarsi.

2.20.3 Quando dovrei usare il filamento della stampante

3D acetale (pom)?

Qualsiasi parte mobile deve essere a basso attrito e resistente. Immaginiamo che i meccanismi di ingranaggio nei progetti che utilizzano motori (come le auto RC) potrebbero essere un campo applicabile per POM.

2.21 PMMA (acrilico)



2.21.1 Cos'è il filamento PMMA?

Hai mai sentito parlare di polimetilmetacrilato (PMMA)? Forse no. Che dire dell'acrilico o del *plexiglas*? Esatto, stiamo parlando dello stesso materiale che viene spesso utilizzato come alternativa leggera e resistente alla frantumazione al vetro.

2.21.2 Per saperne di più

La stampa 3D con filamento di stampante 3D PMMA può essere un po' difficile. Per evitare deformazioni e massimizzare la chiarezza, l'estrusione deve essere coerente, il



che richiede un'elevata temperatura dell'ugello. Potrebbe anche essere utile racchiudere la camera di stampa per regolare meglio il raffreddamento.

2.21.3 Quando dovrei usare il filamento della stampante

3d pmma?

Rigido, resistente agli urti e trasparente, usa questo filamento per stampante 3D per tutto ciò che dovrebbe diffondere la luce, che si tratti di un vetro di ricambio o di un giocattolo colorato. Basta non usarlo per fare qualcosa che dovrebbe piegarsi, poiché il PMMA non è molto flessibile.

2.22 FPE



2.22.1 Cos'è il filamento FPE?

Il poliestere flessibile (FPE) è un'etichetta generica data a un filamento di stampante 3D che combina polimeri rigidi e morbidi. Tali filamenti sono paragonabili al PLA ma sono più morbidi e flessibili. La flessibilità specifica dipende dai polimeri duri e morbidi utilizzati e dal rapporto tra di essi.

2.22.2 Per saperne di più

Due aspetti notevoli di FPE includono una buona adesione da strato a strato e una resistenza moderatamente elevata al calore e una varietà di composti chimici. Data



l'ampia gamma di filamenti per stampanti 3D FPE disponibili, forse il modo più utile per distinguere tra l'ampia gamma di FPE disponibili è il valore Shore (come 85A o 60D), dove un numero più alto indica una minore flessibilità.

Per riassumere, seguendo una tabella che esprime semplicemente temperature e costi per ciascuno dei materiali principali. È possibile capire come con una temperatura massima di almeno 260°C sia possibile stampare un'enorme possibilità di materiali.

Plastic	Product name	Supplier	Color	Cost [\$/kg] ^{a)}	Print T [°C]
PLA	Polylite PLA	Polymaker	True Blue	25	205
PETG	PETG	Octofiber	Natural	53	225
Eastman Amphora 3300	nGen	Colorfabb	Lulzbot green	52	230
Eastman Amphora 3300	nGen	Colorfabb	Red	52	230
PP	PP	Ultimaker	Natural	98	235
ABS	ABS	IC3D	Green	40	245
Eastman Amphora 1800	Inova-1800	Chroma Strand	Blue	80	245
ASA	ASA Extrafill	Fillamentum	Traffic Black	42	250
Polyamide copolymer-Nylon 6/69	Alloy 910	taulman3D	Black	79	255
PET	t-glase	taulman3D	Green	66	255
PC	PC-Max	Polymaker	Black	61	255

Carattere: https://www.researchgate.net/figure/3-D-printing-materials-arranged-by-3-D-printing-nozzle-temperature_tbl1_326697946



3 PROGETTAZIONE DELLE PARTI



Una stampante 3D senza un modello 3D da stampare non è davvero utile. Esistono diversi modi per ottenere un oggetto da stampare, in generale, è possibile dividerlo in 3 diverse possibilità:

1. Scaricare un oggetto esistente
2. Scansione di un oggetto reale
3. Progettazione di un oggetto

Vediamo a fondo qual è la differenza tra ogni gruppo.

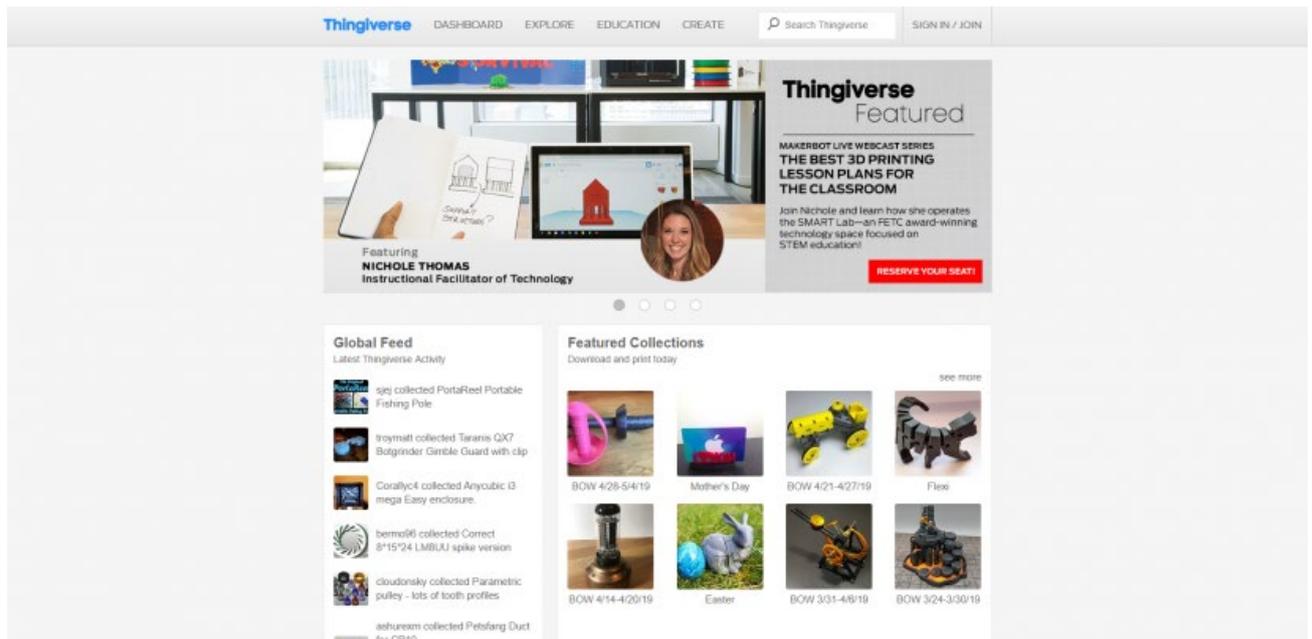
3.1 Scaricare un oggetto esistente

Parlare di stampa 3D di solito significa parlare di condivisione. Internet è pieno di modelli 3D da stampare e ci sono molti repository dove è possibile trovare diversi tipi di modelli 3D in ogni settore, dal fai da te alla cucina, dall'automotive ai gadget, dai giocattoli agli strumenti. Chiunque può caricare il proprio modello online o scaricarlo, modificarlo e caricarlo di nuovo. Esistono modelli gratuiti o a pagamento basati



sulla piattaforma e sul modello di business del repository in cui lo trovi. Di seguito è riportato un elenco dei repository più importanti per i siti Web di stampa 3D:

3.1.1 Thingiverse



Mentre Thingiverse non è l'unica fonte di file di stampante 3D, è facilmente il miglior sito Web per i modelli di stampa 3D. Qui troverai un'eccellente raccolta di download stampabili in 3D. È completamente gratuito e vanta oltre un milione di modelli 3D per l'uso. È facile da navigare e la homepage include collezioni in primo piano con design curati per le vacanze e altro ancora. In pochi clic, sarai sulla buona strada per esaminare progetti stampabili in 3D puliti. Sebbene tutto sia completamente gratuito da scaricare, puoi e dovresti dare una mancia ai designer. Puoi scaricare file, come progetti, aggiungerli alle raccolte e persino remixare le creazioni per un nuovo giro su un caricamento preferito. Oltre ai file, troverai tutorial e contenuti educativi. La sua sezione educativa è piena zeppa di risorse ingegnose per la stampa 3D fai-da-te di tutti i livelli di abilità. Poiché MakerBot esegue Thingiverse, non sorprende che questa sia la migliore fonte 3D di file stampabili in 3D. È un segnalibro da non perdere.



3.1.2 Eleonora

yeggi

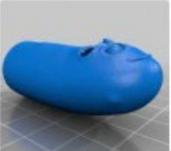
Search in 1,928,063 models ... [search](#) [Search Options](#)

Search Engine for 3D printable Models

Our Index contains 1,928,063 printable 3D Models - worldwide Last 24 hours **871 new** - 7,622 update checks

try: [action figure](#) [avengers](#) [halo](#) [stormbreaker](#) [apex legends](#) [dragon ball](#) [more](#) [popular](#) [random](#)

3D Model Selections - most searched and clicked

 add to list print now Tags: STL Multi-Color Mr. Meeseeks, Meeseeks Box.	 add to list print now Tags: Morty Action Figure (Rick and Morty)	 add to list print now Tags: Pickle Rick USB case	 add to list print now Tags: Rick And Morty Laser Pistol	 add to list print now Tags: Multi-Color Pickle Rick (Rick and Morty)	 add to list print now Tags: DIY Rick and Morty flying car with LED lights!	Click here for more rick and morty 3D models
 add to list print now Tags: Low poly dog model 3D print model	 Download file on Website: cubalab add to list print now Tags: DOG VORONDI 3D printable model	 add to list print now Tags: The Dog of Akibiades	 add to list print now Tags: Bul Dog Café de Venex-Les Sablons	 add to list print now Tags: doodle dog monster	 add to list print now Tags: Gizmo - Robotic Dog	Click here for more dog 3D models

Yeggi rimane uno dei migliori motori di ricerca di modelli stampabili in 3D disponibili. È un po' diverso da siti come Thingiverse. Piuttosto che un sito dedicato per i file STL 3D e altri download di stampa 3D, è essenzialmente il Google della stampa 3D. Basta cercare Yeggi, quindi scaricare i file. È un motore di ricerca di stampa 3D fantastico e completo.

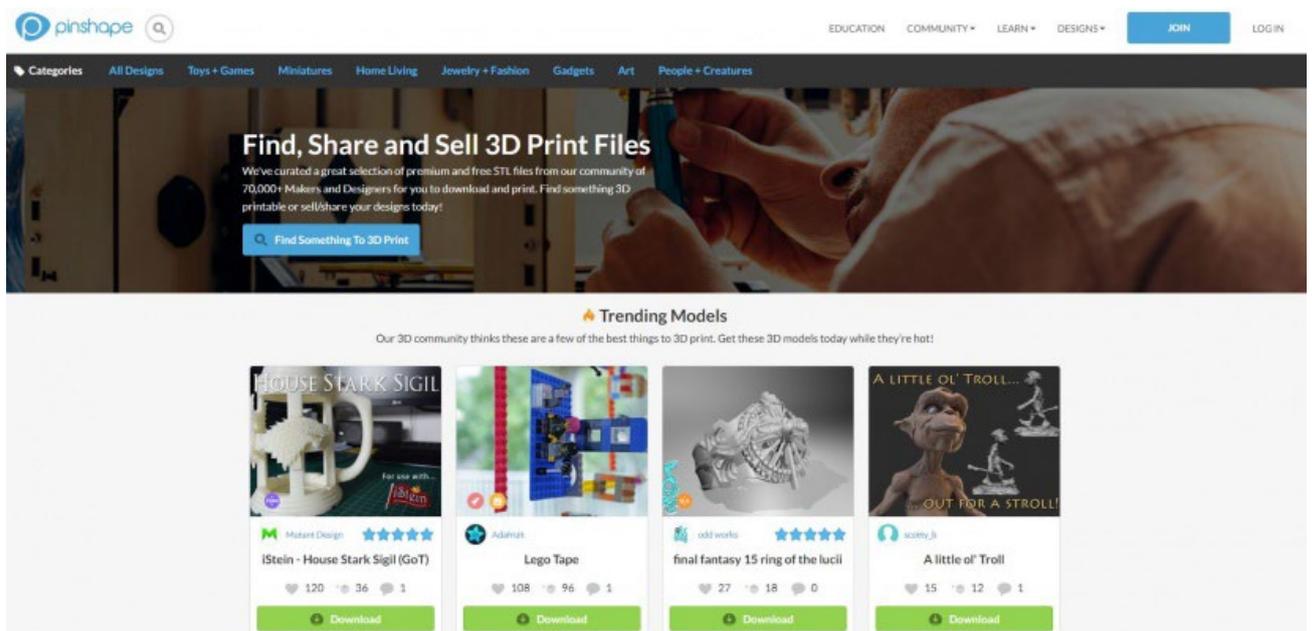


3.1.3 Culti



Su Cults, troverai uno stuolo di risorse di stampa 3D scaricabili. C'è di tutto, dai design di base ai design di alto livello e di calibro professionale. Quando vengono caricati, i progetti vengono esaminati per la stampabilità e l'organizzazione del sito è superba. Sarai in grado di ordinare per tipi di contenuto, come arte, moda, gioielli e architettura. Tra i progetti superbi, troverai su Cults 3D.

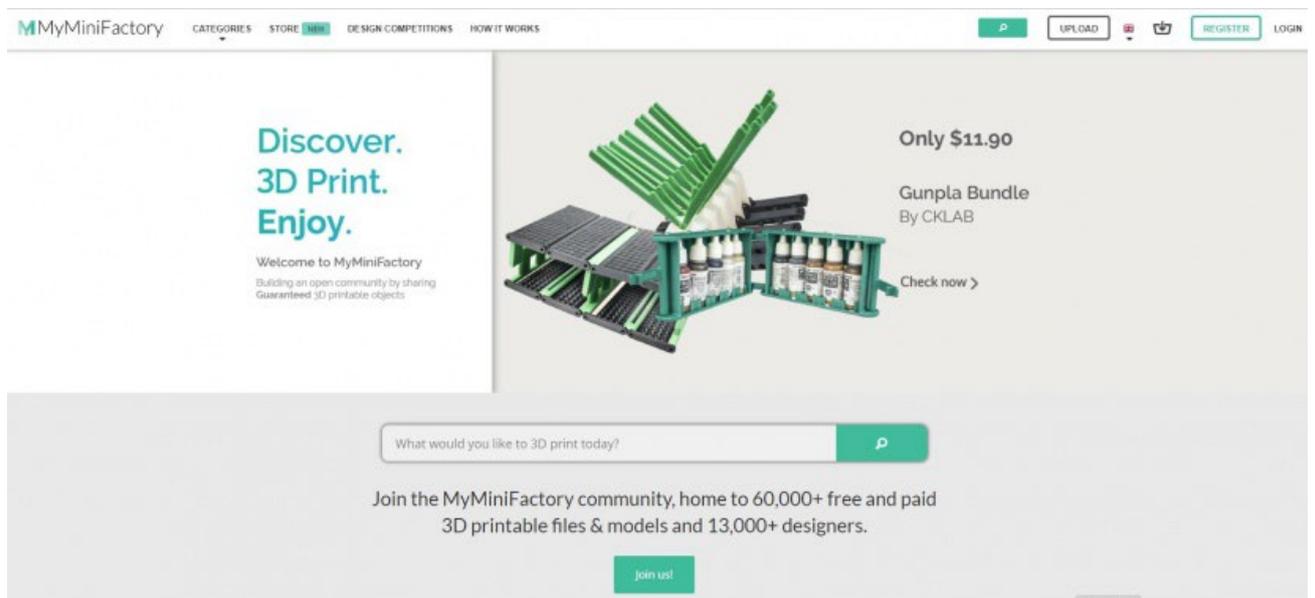
3.1.4 Pinshape





Su Pinshape, troverai migliaia di file STL gratuiti ea pagamento per il download. Mentre molti siti Web di risorse di stampa 3D vantano principalmente opere d'arte gratuite, la sezione dei file premium di Pinshape offre download a pagamento. Questo è un tocco fantastico che supporta i creatori di contenuti. Inoltre, il suo [software cloud 3DPrinterOS](#) consente ai creatori di trasmettere progetti dal mercato Pinshape direttamente a molte stampanti 3D popolari. È un'enorme innovazione nello spazio di stampa 3D. Come Cults, la navigazione è fluida ed è una comunità fantastica.

3.1.5 MyMiniFactory



Con oltre 60.000 file stampabili 3D gratuiti e premium a pagamento di oltre 13.000 produttori, c'è un sacco di utilità sia per gli appassionati di stampa che per i designer. La sua pagina dei concorsi assicura che i fai-da-te rimangano al top del loro gioco e offre l'opportunità di vincere premi come le stampanti 3D. Inoltre, MyMiniFactory include un sacco di categorie, dai gioielli allo sport, upcycling, istruzione e persino costruzione di una stampante 3D.



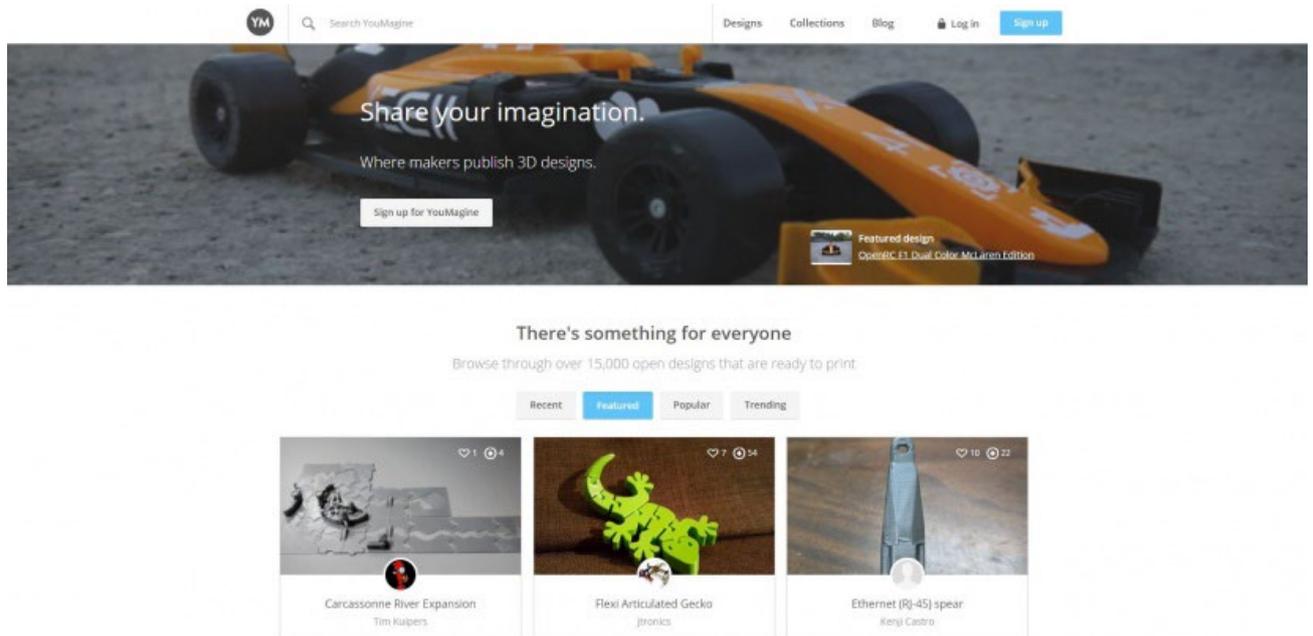
3.1.6 Threading



Con migliaia di risorse di stampa 3D da scaricare, Threading è uno dei migliori mercati di stampa 3D in circolazione. Sfogliando design sia gratuiti che a pagamento, puoi scaricare e stampare una varietà di oggetti. L'organizzazione è spettacolare, con categorie come Modelli in primo piano, Nuovi modelli, Elettronica e tecnologia, Arte e altro ancora. Oltre ai file STL scaricabili, troverai un blog robusto con tonnellate di contenuti di stampa 3D tra cui modelli di stampa 3D gratuiti della settimana, innovazioni nella stampa 3D e articoli con le ultime tendenze.



3.1.7 YouMagine



L'astutamente intitolato YouMagine si pone come uno spazio per i creatori per pubblicare progetti 3D. YouMagine ospita oltre 15.000 progetti. Mentre molti siti di stampa 3D offrono download a pagamento sia gratuiti che premium, YouMagine ospita esclusivamente file aperti. Come tale, è uno dei migliori siti per i file della stampante 3D. In pochi clic, sarai sulla buona strada per sfornare una McLaren Edition a doppio colore OpenRC FI, un gecko articolato Flexi e tonnellate di altri design stampabili in 3D.

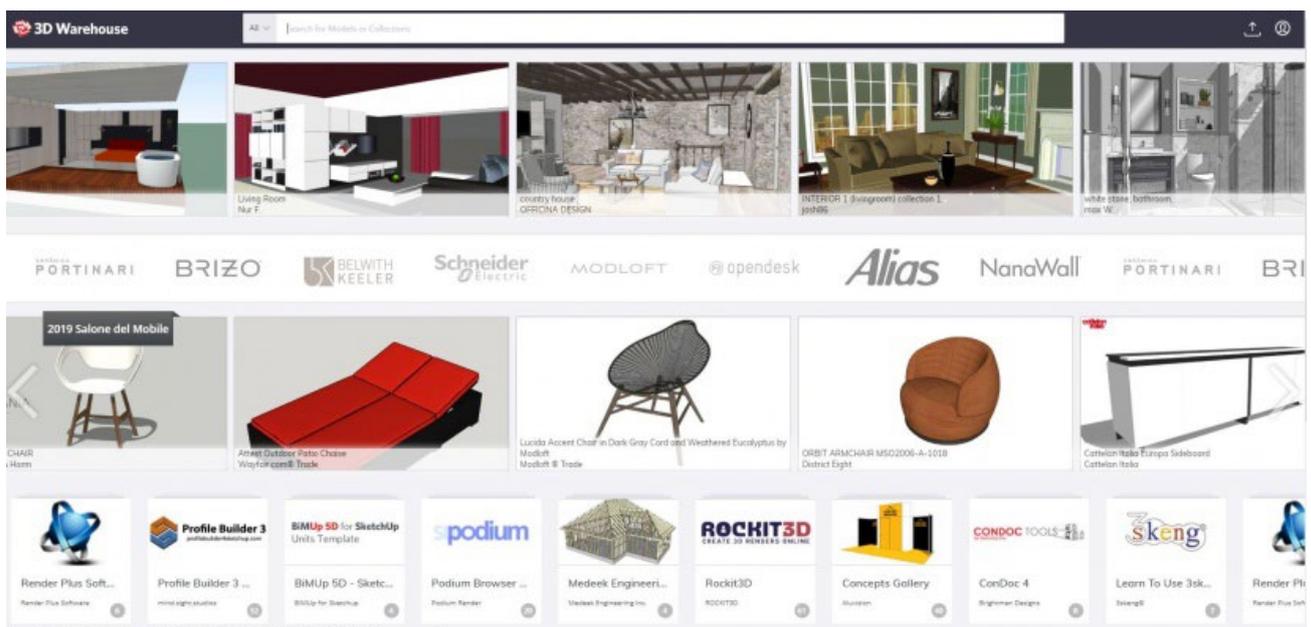


3.1.8 Shapetizer



Shapetizer 3D Printing Market si presenta come uno dei migliori siti per i modelli di stampa 3D. Una fusione di un repository gratuito e un mercato premium, Shapetizer promuove un lussureggiante web design e risorse di stampa 3D di alta qualità. Mentre la maggior parte delle comunità di stampa 3D evidenzia i progetti, Shapetizer include designer in primo piano, un tocco rinfrescante che dà credito ai creatori, non solo ai contenuti.

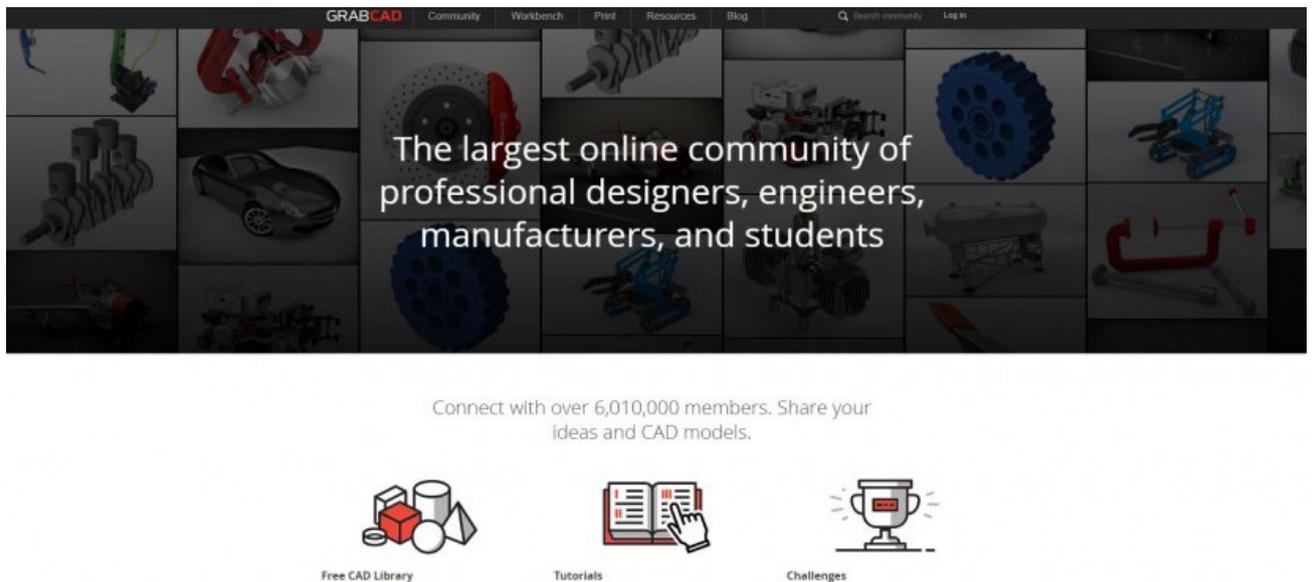
3.1.9 Galleria di immagini 3D





Da SketchUp arriva 3D Warehouse, un aggregato completo di disegni e file stampabili in 3D. Qui troverai qualsiasi cosa, dai modelli alle collezioni, comprese tastiere, armadi MAME e altro ancora. In particolare, 3D Warehouse presenta tonnellate di progetti per risorse di stampa 3D concettuali. Dai un'occhiata ai suoi oltre 3 milioni di progetti 3D, tutti gratuiti.

3.1.10 GrabCAD



Su GrabCAD, scoprirai milioni di modelli e file stampabili in 3D completamente gratuiti. Facilmente uno dei migliori siti Web di stampa 3D che puoi trovare, è tra le più grandi comunità online di stampa 3D. Composto da una fascia demografica mista, da ingegneri e designer professionisti a produttori, troverai una robusta libreria CAD gratuita, oltre a tonnellate di tutorial. Oltre ai file, puoi connetterti con oltre 6 milioni di membri per l'ideazione e la collaborazione.



3.1.11 Cercatore STL

The screenshot shows the STL Finder website interface. At the top, there is a search bar with the text "Search for 3d models..." and a search button. Below the search bar, there is a section titled "Free 3d models searches" which displays a grid of search results. The results are organized into four columns and several rows. The first row includes "outdoor chair with cup holder", "deagostini ship models", "keychain logo printing", and "cord hanger". The second row includes "sphinx of hatahepsut", "sona csula", "prusa i3 filament", and "thunder laser". The third row includes "christmas present name tags", "12v mini refrigerator", "small proof container", and "mini talon". The fourth row includes "zcorp z450", "georgia tech printing", "lucky dog printing", and "hms visby". The fifth row includes "toy ship", "dell laptop docking station monitor stand", "warhammer witch hunter miniature", and "star citizen gladius". The sixth row includes "apprentice s 15e parts list", "dishes clean dirty magnet", "exar kun lightsaber replica", and "pokemon charizard x vs y". The seventh row includes "narabal lecter model", "amazfit bip", "mastercam 3d", and "kodama 3d printer". The eighth row includes "jagdpnzer e100", "tinkerbell 3d model", "anal douche shower attachment", and "1 10 scale rc drift cars".

Il nome appropriato STL Finder è, beh, un motore di ricerca per i file STL. È simile a Yeggi in quanto è un motore di ricerca piuttosto che un repository. Il web design lascia un po' a desiderare, ma è il Google della stampa 3D. Con una solida funzione di ricerca che include raccolte di modelli 3D, risultati di ricerca e la possibilità di preferire i progetti e guardare la cronologia delle ricerche, STL Finder è il motore di ricerca definitivo per i modelli 3D.



3.1.12 Embodi3D



Mentre la maggior parte dei siti Web per i file di stampa 3D presenta progetti che vanno da oggetti pratici a miniature della cultura pop. Embodi3D si concentra sulla soddisfazione di un'esigenza diversa. La stampa 3D medica è in aumento e Embodi3D (pronunciato embodied), si concentra proprio su questo. Il sito di stampa 3D biomedica offre un sacco di risorse. In pochi clic, puoi convertire scansioni mediche in file stampabili in 3D, scaricare modelli stampabili in 3D di vari organi, ossa e altro, oltre a esaminare i tutorial di stampa 3D medica. Inoltre, Embodi3D vanta una solida pagina di blog che copre argomenti di stampa 3D medica come i migliori modelli stampabili in 3D con angiogramma CT scaricabili gratuitamente, come creare un modello di scheletro di cane utilizzando la stampa 3D e modelli di anatomia muscolare stampabili in 3D.

3.2 Considerazioni finali sui repository

Con l'immensa popolarità e la crescente accessibilità della stampa 3D, ci sono un sacco di siti Web per modelli e risorse di stampa 3D. Sia che tu stia cercando un motore di ricerca di file stampabili in 3D, una comunità per la stampa 3D o qualcosa nel mezzo, c'è un sito web per te.



3.3 Scansione di un oggetto reale

Attraverso la scansione 3D, disegnandola direttamente su un software di modellazione 3D, attraverso siti web con a disposizione una libreria di file dove è possibile scaricare il modello da stampare.

3.3.1 Come funzionano gli scanner 3D con le stampanti 3D?

La scansione 3D può essere un cavallo di battaglia sottovalutato che supporta la magia della stampa 3D. Alcuni progetti di stampa 3D non ne hanno bisogno, come quelli che utilizzano modelli 3D open source o acquistati prefabbricati e pronti all'uso. Ma quando un progetto richiede la creazione (o il remix per creare) un modello 3D originale da un oggetto reale o da una fonte di ispirazione, uno scanner 3D può aiutare a scavalcare un sacco di lavoro extra. Senza uno scanner 3D, i modelli devono essere costruiti da zero utilizzando un programma di progettazione. Ciò significa registrare misurazioni accurate del tuo oggetto fisico per fare riferimento e disegnare progetti da cui lavorare. Per non parlare della necessità di competenze di progettazione 3D di alto livello.

Gli scanner 3D possono aiutarti a:

- Digitalizzare un oggetto fisico per la produzione di massa
- Velocizza il processo di prototipazione o progettazione
- Modella con un materiale fisico piuttosto che costruire da zero nel software del computer

3.3.2 Portare la produzione di massa alle masse con uno scanner di oggetti.

Gli artigiani possono dedicare enormi quantità di tempo alla realizzazione a mano di singoli oggetti funzionali o d'arte in vendita. Alcuni artisti venderanno in base all'idea di "fatto a mano" o godranno del ripetuto processo di creazione delle loro merci a mano. Ma può arrivare un momento, per aumentare la produzione per soddisfare l'aumento della domanda, o il desiderio di più tempo per sperimentare e sviluppare



nuovi prodotti, in cui un artigiano o un produttore potrebbe stare in piedi per introdurre un elemento di produzione in piccoli lotti nel loro processo aziendale. La scansione di un oggetto consente di stampare più copie di un prodotto in modo rapido ed efficiente, con il vantaggio di riprodurre la versione migliore di un articolo, eliminando le fluttuazioni di qualità che derivano dagli oggetti fatti a mano.

Questo è solo il punto di partenza una volta capito come utilizzare uno scanner 3D per la stampa 3D. Con l'aiuto di programmi per computer come Autodesk e Meshlab, un artista può apportare variazioni su un prodotto esistente senza dover iniziare da zero. 3D scansione mette il processo di progettazione in hyperdrive, eliminando il lavoro e creando nuove possibilità.

Diciamo che ha bisogno di duplicare o sostituire una piccola parte per un progetto che, forse una parte rara o un ingranaggio che non può essere facilmente ritirato al negozio di ferramenta (e non può essere acquistato). Uno scanner 3D può replicare la parte come un file di immagine 3D sul computer, che può quindi essere stampato nel materiale di tua scelta (con alcune stampanti 3D puoi stampare in metallo, legno, ceramica, plastica e altro). Oppure potrebbe avere una parte leggermente diversa da quella di cui hai bisogno, che si adatta quasi a un progetto che costruisci, ma ha solo bisogno di una leggera regolazione. La digitalizzazione della parte utilizzando uno scanner 3D ti consentirà di apportare quelle piccole modifiche alla scansione del modello 3D nel software e stampare la parte modificata per l'uso. Molto più veloce che misurare e costruire la parte da zero in 3D.

3.3.3 Una combinazione tecnologica che trasforma ogni settore.

La scansione e la stampa 3D hanno sbloccato una forma di prototipazione rapida e reverse engineering ovunque nella produzione e nella produzione avanzate. In casi speciali, viene utilizzato per aiutare a cambiare la vita delle persone in modi più personali. Ambionics, una società del Galles del Nord attualmente in fase di beta trial, crea arti protesici personalizzati per bambini così giovani che supererebbero i loro arti protesici a un ritmo rapido. I bambini non sono spesso dotati di un braccio con



tecnologia a sensori fino a quando non hanno tre o quattro anni, anche se la ricerca mostra che i bambini di età inferiore ai due anni si adattano più facilmente all'uso di un arto protesico. La soluzione di Ambionics è quella di utilizzare la stampa 3D per fornire protesi idrauliche convenienti per neonati e bambini piccoli. Ai genitori viene chiesto di catturare una scansione 3D del bambino mentre dormono, che Ambionics utilizza per completare il design per l'arto protesico, che può produrre in meno di cinque giorni!

Nel mondo della produzione, gli scanner 3D possono ridurre i processi di prototipazione di mesi fino a un paio di settimane. Per l'hobbista, il risparmio di tempo e la convenienza possono fare la differenza tra rinunciare a un'idea o seguirla fino al completamento. I migliori scanner 3D di solito richiedono ancora una certa conoscenza della modellazione 3D per pulire una scansione e prepararla per la stampa, ma questo è un processo molto più semplice e accessibile da imparare che farlo da zero. Il tempo speso per ripulire un modello nel software varia in base alla qualità dell'attrezzatura e in base alle esigenze del progetto, ma anche uno scanner 3D economico in grado di catturare la geometria di base consente di risparmiare un'enorme quantità di tempo e sforzi extra. L'aggiunta di uno scanner 3D a un makerspace o a un'aula può aiutare a ottenere un flusso di progetto di stampa 3D di successo in pochissimo tempo.

Uno scanner 3D è un dispositivo davvero sorprendente che cattura un oggetto fisico e lo converte in una copia digitale. Oggi ci sono molti tipi di scanner 3D là fuori, alcuni dei quali sono più adatti all'uso con una stampante 3D.

3.4 Progettare un oggetto

La scelta del software influisce sul processo di progettazione e, in una certa misura, sul modo in cui si pensa al design. Esiste un software di progettazione CAD gratuito o a pagamento, ma in generale, fanno più o meno le stesse cose. In base alle esigenze, è possibile provare diverse soluzioni e sceglierne una che si adatta meglio. Per questo articolo, verranno utilizzati solo strumenti multiplatforma open source. Un'opzione popolare per il lavoro 3D in [Blender](#). Blender è uno strumento di modellazione e animazione molto potente. Blender è anche un modellatore *di mesh*, il che significa che

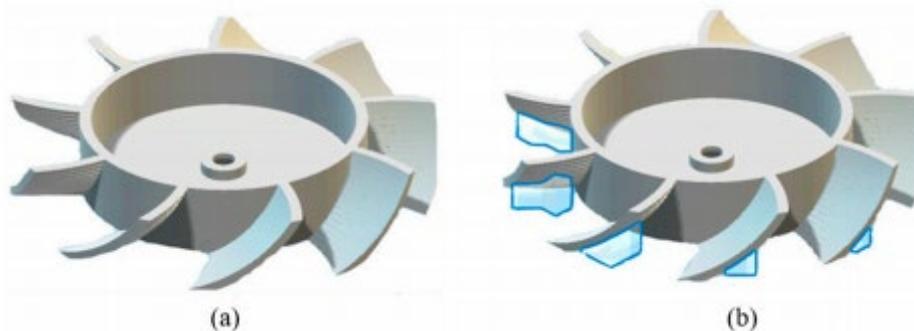


i tuoi disegni sono fatti di mesh triangolari. Puoi quindi modellare queste mesh nei tuoi disegni. Uno strumento come Blender è una buona opzione se ti piace scolpire o "sentire" i nostri progetti mentre lavori. OpenSCAD è un modellatore CSG (geometria solida costruttiva). Ciò significa che crei il tuo oggetto combinando forme primitive. OpenSCAD non scolpisce. Utilizza un processo di progettazione simile al codice, molto simile a POV-RAY o altri programmi di ray-tracing. Se ti piace progettare forme matematiche, o ti piace molto scrivere codice, OpenSCAD è per te (ha *per* i loop). OpenSCAD ha una caratteristica particolarmente potente: le variabili. Essere in grado di assegnare quote a una variabile e quindi generare l'oggetto da quelle consente di realizzare disegni parametrici. Una cosa importante da tenere a mente è assicurarsi che i tuoi progetti siano molteplici. Nell'interesse del tempo, vi rimando a [questo](#) eccellente articolo sull'argomento. È molto più facile creare oggetti non collettori con un modellatore mesh che con un modellatore CSG.



4 Strutture di supporto

Le strutture di supporto sono tra gli elementi più importanti per produrre con successo parti stampate in 3D. Il vantaggio più importante della stampa 3D è la sua capacità di creare geometrie a forma libera e intricate. Gran parte della libertà di progettazione offerta dalla stampa 3D sarebbe impossibile senza l'utilizzo di strutture di supporto. I supporti sono fondamentali per prevenire la distorsione e il collasso all'interno di una parte, tra gli altri usi. In questo capitolo, faremo un tuffo nel mondo dei sistemi di supporto, le varie specifiche tecnologiche e come ridurne l'uso.



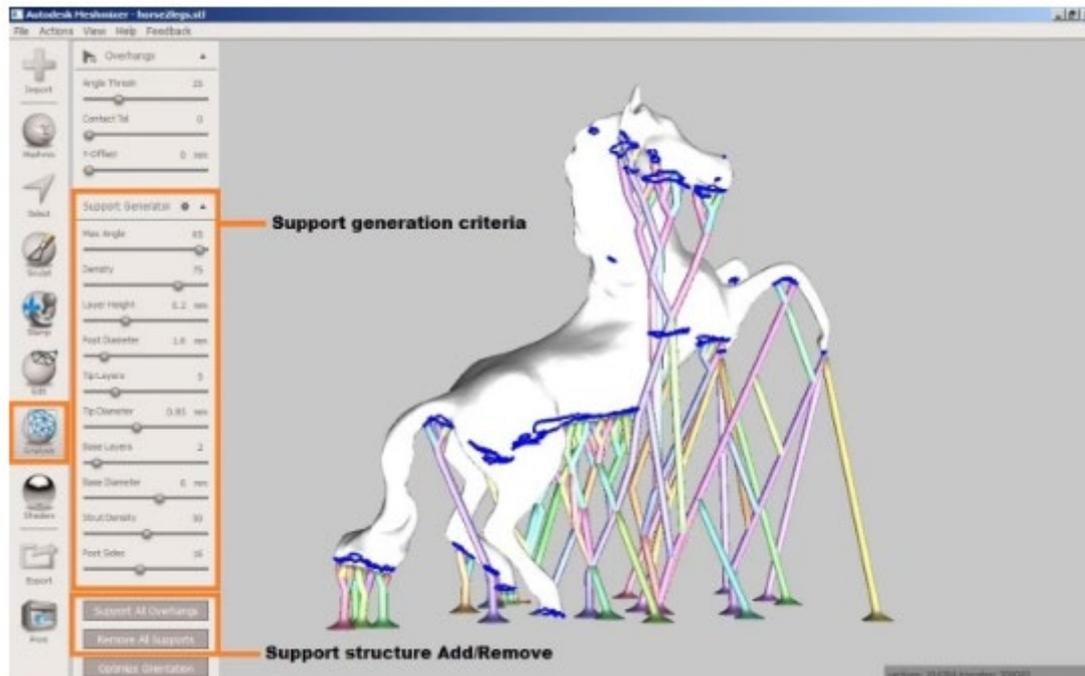
Nella stampa 3d, che richiede una metodologia basata sull'estrusione, è necessaria la struttura di supporto. La FDM (Fused Deposition Modeling) ne è un tipico esempio, dove la struttura di supporto si forma solo quando necessario durante la stampa. La necessità della struttura di supporto è definita dall'elemento da stampare, se l'oggetto ha una forma sporgente, viene stampata una struttura di supporto che funge da base per il componente che deve essere stampato.

4.1 Cos'è la struttura di supporto?

Immagina un singolo modello in piedi in piedi che viene disegnato, è possibile stampare quel livello per strato. Ma quando le braccia della persona sono distese, l'inchiostro che viene stampato per creare le sezioni del braccio non rimarrà intatto contro la



gravità. È qui che la struttura di supporto svolge il ruolo di piattaforma per l'imprinting dell'oggetto richiesto.



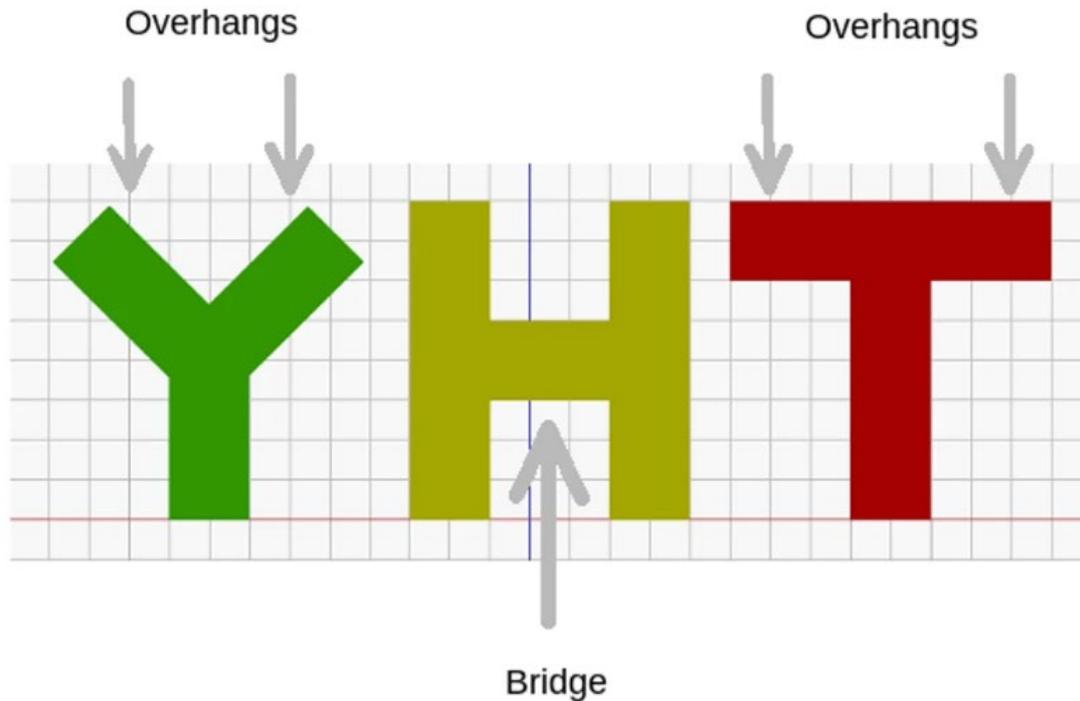
Utilizzate con quasi tutte le stampanti 3D, le strutture di supporto cercano di garantire la qualità di stampa di una parte durante il processo di stampa 3D. I supporti possono aiutare a ridurre la deformazione della parte, garantire la sicurezza di una parte al piano di stampa e garantire che i pezzi siano collegati al corpo principale della parte stampata. Proprio come le travi di supporto, i supporti vengono utilizzati durante tutto il processo di stampa e quindi immediatamente rimossi. I supporti possono anche fungere da dissipatori di calore in processi che richiedono alte temperature, come nel caso della stampa 3D in metallo.

4.2 Perché sono necessarie strutture di supporto?

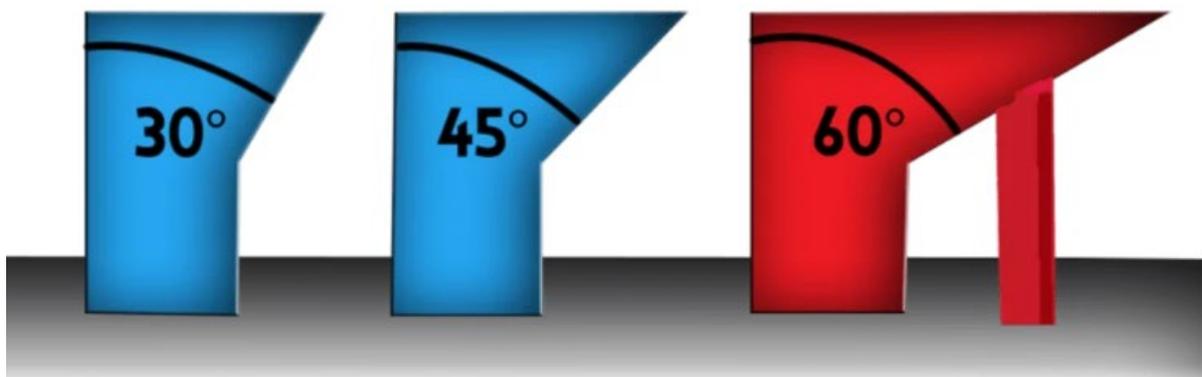
Quasi tutte le tecnologie di stampa 3D richiedono di considerare i sistemi di supporto in una certa misura. Le stampanti 3D FDM aiutano a costruire un oggetto 3D depositando strato su strato di materiali termoplastici. In questo processo, il livello sottostante deve supportare ogni nuovo livello. Se il tuo modello ha una sporgenza



che non è supportata da nulla di seguito, è necessario aggiungere ulteriori strutture di supporto per la stampa 3D per garantire una stampa di successo.



In genere possiamo stampare una sporgenza senza perdita di qualità fino a 45 gradi, a seconda del contenuto. A 45 gradi, il 50% dello strato precedente supporta la carta appena stampata. Questo aiuta a costruire su un supporto e un'adesione adeguati. Il supporto è necessario sopra i 45 gradi per garantire che lo strato appena stampato non rimbalzi verso il basso e lontano dall'ugello.

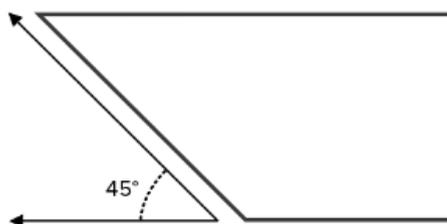




Dimostra al meglio questa caratteristica con le lettere Y e T. Nella lettera Y le due sporgenze hanno un angolo inferiore a 45 gradi rispetto alla verticale. Quindi, se si desidera stampare la lettera Y, è possibile scappare senza utilizzare alcun sistema di supporto per la stampa 3D!



Gli sbalzi nella lettera T, d'altra parte, hanno un angolo di 90 gradi con la verticale. Quindi devi usare i sistemi di supporto alla stampa 3D per stampare la lettera T, altrimenti come mostrato di seguito il risultato sarebbe un disastro. Quando viene stampato con una sporgenza superiore a 45°, una caratteristica si abbassa e richiede materiale sottostante per mantenerla.



Overhang of less than 45 degrees
No support is needed

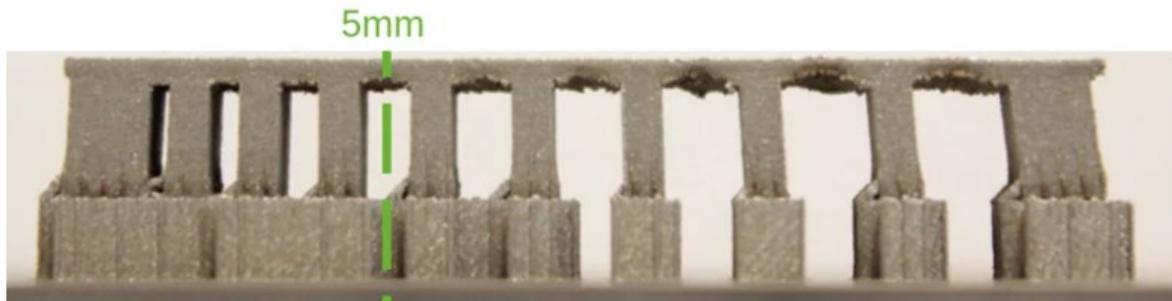


Overhang of more than 45 degrees
Support is needed

Non tutti i ponti hanno bisogno di protezione, così come gli strapiombi. La regola empirica qui è: se un ponte è lungo meno di 5 mm, la stampante può stamparlo senza

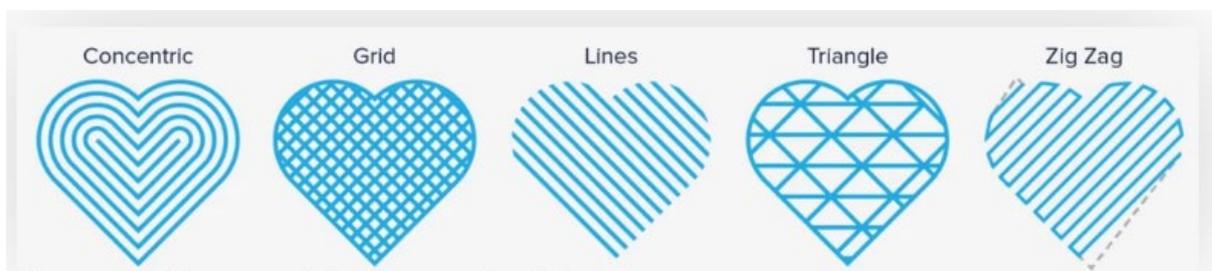


la necessità di strutture di supporto per la stampa 3D. Per fare ciò, la stampante utilizza un processo chiamato bridging, in cui diffonde il contenuto caldo per brevi distanze e riesce a stamparlo con il minimo cedimento. Se il ponte è più lungo di 5 mm, tuttavia, la tecnica non funziona. In questo scenario, è necessario aggiungere sistemi di supporto alla stampa 3D.



4.3 Tipi di supporto:

La forma più comune di supporto è il supporto a reticolo. Sono famosi perché per la maggior parte dei modelli 3D sono facili da personalizzare, veloci da generare e funzionano bene. Il rovescio della medaglia è che i supporti lasceranno segni sul modello finito se non stampati correttamente, il che può essere un problema da rimuovere.



Il tipo di supporto predefinito in Cura è il supporto reticolare per i modelli di griglia, che è appropriato perché i modelli di griglia fungono da forma di supporto perfetta per tutti gli usi. Ma in realtà ci sono 7 tipi di supporto tra cui scegliere sotto il cofano (alcuni dei quali sono nella foto sopra). Scegliete un modello di supporto che corrisponda alla forma del modello.

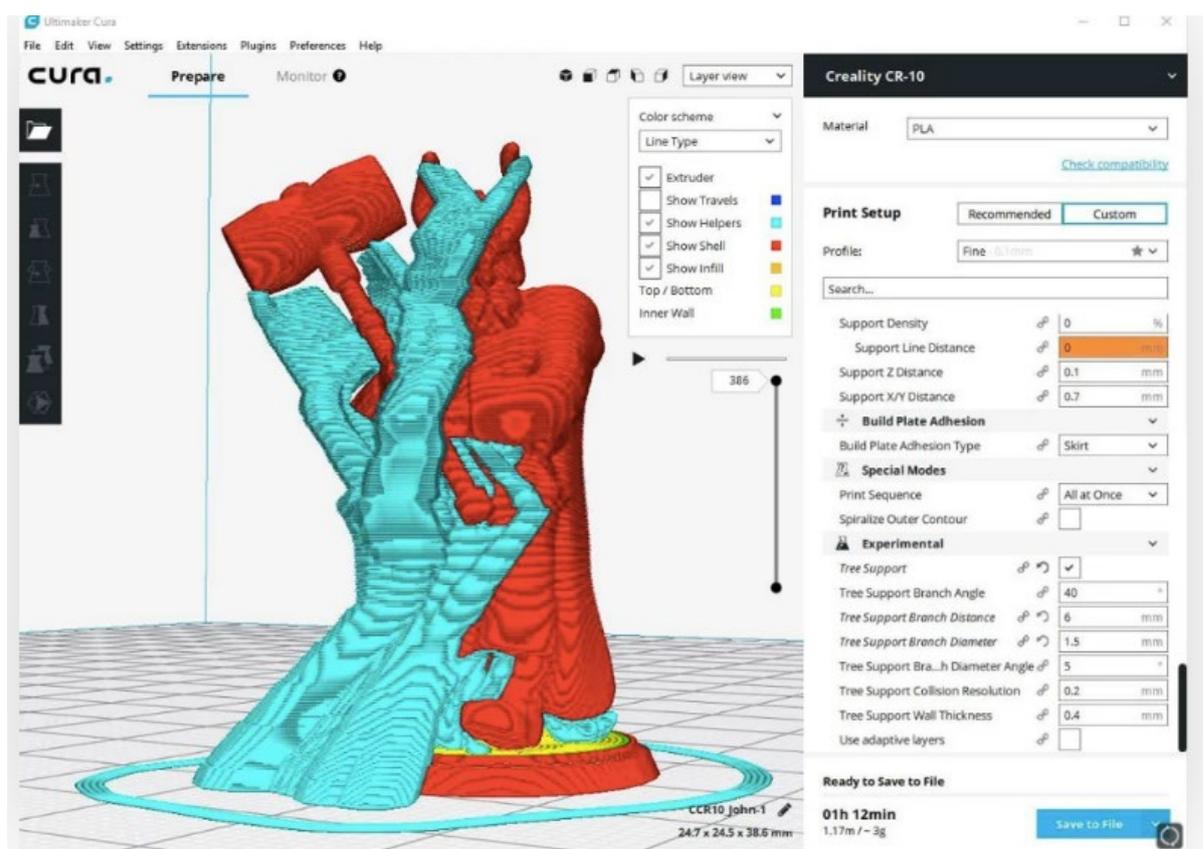


I supporti degli alberi hanno una struttura simile a un tronco che si dirama e si dirama in diverse direzioni sul modello. Le impostazioni, di cui parleremo più avanti in modo più dettagliato, ti consentono di monitorare come cresce l'albero e dove cade il ramo. Queste punte terminali supportano efficacemente la struttura dal basso e possono essere stampate cave o con una densità specifica di riempimento. Si noti che questi supporti non fanno parte delle categorie di supporto predefinite. Invece, li troverai nella sezione delle impostazioni di Cura "Sperimentale". Ti verranno fornite alcune opzioni di controllo aggiuntive dopo averlo attivato.



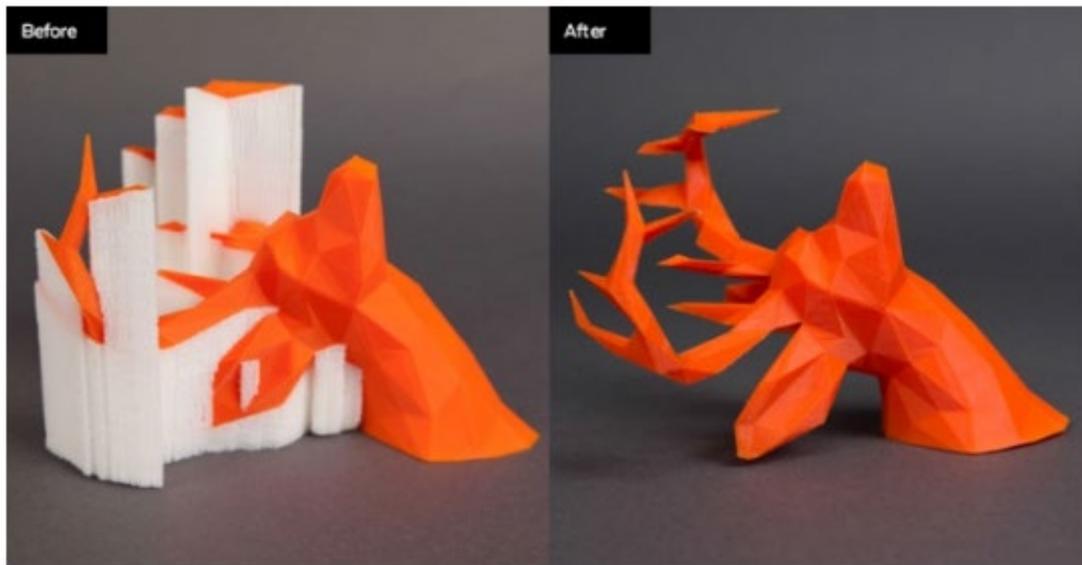


In alcuni casi, i disegni sono tali che dovrebbero stare sulle superfici del modello se venissero utilizzati supporti convenzionali. Qui è dove questi supporti hanno un netto vantaggio. Il "tronco" di un albero di supporto non entra nel modello e poiché i rami escono dalla struttura principale vengono posizionati solo dove sono richiesti. In altre parole, a causa dell'uso di supporti, il modello stesso non ha artefatti lasciati indietro. Nel caso di tipi organici come esseri umani e animali, questo è particolarmente utile.



4.4 Commenti sul materiale utilizzato per la stampa:

Per quanto riguarda la tecnologia FDM i materiali più utilizzati sul mercato sono ABS e PLA. In un singolo estrusore, il tipo di struttura di supporto è lo stesso di quello del telaio. Ma in un doppio estrusore, il contenuto del sistema di supporto è determinato esclusivamente dal materiale selezionato per l'articolo da stampare. Le proprietà del materiale del bersaglio e del materiale del sistema di supporto devono completarsi a vicenda, per rendere possibile la separazione durante il post processo. Il materiale del sistema di supporto solitamente utilizzato per l'ABS è HIPS ed è PVA per PLA.

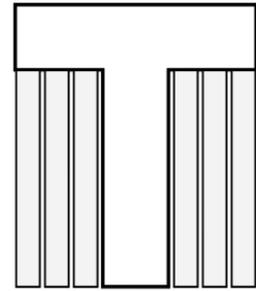
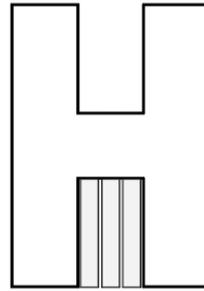
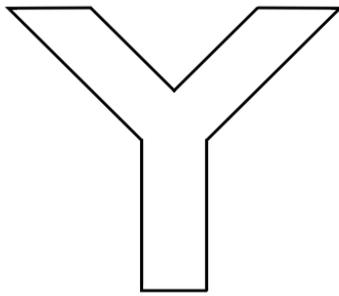


4.4.1 L'ABC (o YHT) del supporto FDM

Si considerino le lettere Y, H e T e un insieme di modelli 3D associati.

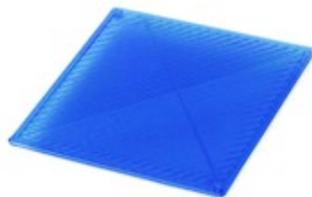
- Le braccia di un modello della lettera Y possono essere stampate facilmente. Anche se le braccia della Y sono distese, perché si estendono a 45 gradi o meno, non richiedono supporto.
- La lettera H è un po' più complicata, ma se il ponte centrale è inferiore a 5 mm, può essere stampata senza supporto o cedimenti. Oltre 5 mm e sarà richiesto il supporto. Per questo esempio, il ponte centrale è superiore a 5 mm ed è necessario il supporto.
- La lettera T richiede il supporto per le braccia della lettera. Non c'è nulla su cui stampare i bracci esterni e il materiale cadrà senza supporto.

L'immagine qui sotto illustra YHT con il materiale di supporto mostrato in grigio chiaro.

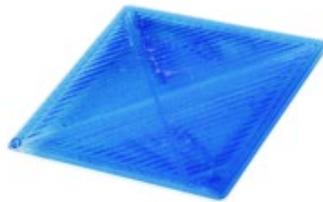


4.4.2 Adesione del letto:

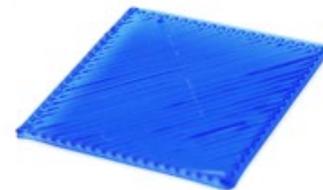
Perfezionare il primo strato di stampa 3D è una mossa così importante che sono stati scritti manuali lunghi e completi su di esso. Troppo può andare storto che ti impedirà di avere il primo strato giusto, rendendolo un predittore decente di quanto lontano andrà il resto della stampa. Il primo livello è anche un buon momento per la risoluzione dei problemi poiché è possibile prevedere problemi che potrebbero verificarsi durante il resto della stampa senza perdere troppo tempo e contenuto del filamento.



Successful first layer



Build plate too close to nozzle



Build plate too far away from nozzle

Naturalmente, quando si cerca di ottenere il primo strato ideale, molte considerazioni giocano un ruolo. Una di queste considerazioni è l'opzione di stampare letti. Il giusto piano di stampa dovrebbe fare due cose: fornire un'ampia adesione per tenere ed evitare la deformazione del materiale del filamento. Una stampa che non si attacca al piano di stampa si attaccherà invece all'estrusore, risultando in un insolito glob di filamento fuso. La deformazione si verifica quando il materiale nelle parti interne ai bordi esterni del primo strato si raffredda a una velocità maggiore rispetto al resto, con conseguente deformazione delle fondamenta.



L'interfaccia utente deve essere pulita e il più semplice possibile per qualsiasi programma e Simplify3D offre su entrambi. Il design è facile, con solo poche barre degli strumenti nella schermata principale, rendendo l'interfaccia utente superba. Ma non lasciarti ingannare dalla brevità. Simplify3D è tra i toolkit più potenti sul mercato per la configurazione delle opzioni e delle impostazioni di personalizzazione. Razionalmente, le impostazioni di controllo avanzate, forse la sua caratteristica principale, sono divise in schede che possono accelerare il flusso di lavoro.

4.4.3 Come aggiungere una parte al letto:

I seguenti punti dovrebbero essere tenuti a mente:

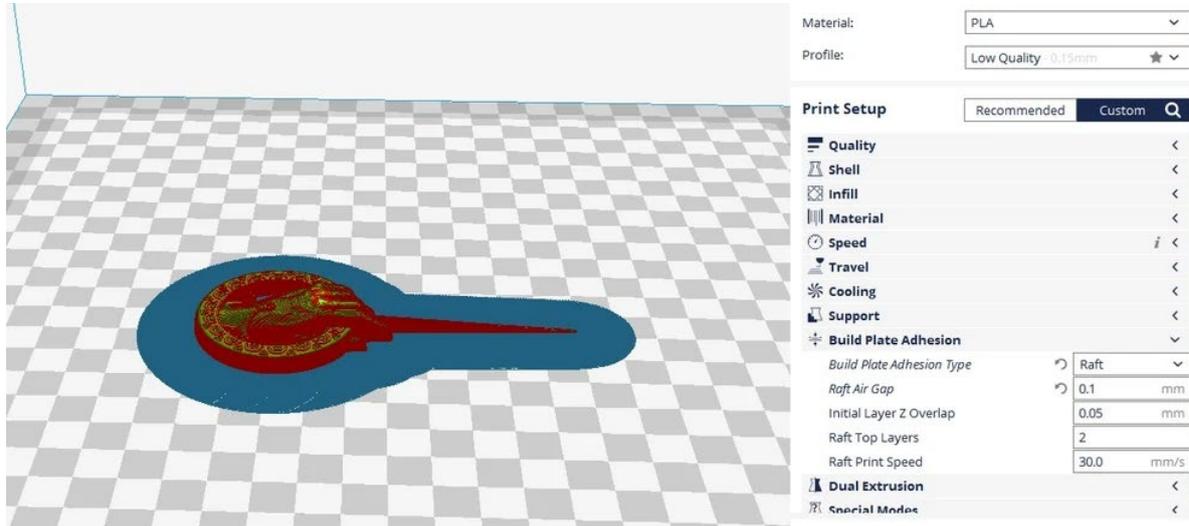
- Ottenere il primo livello giusto.
- Prevenzione delle collisioni della testina di stampa.
- Mantenere una temperatura stabile.

4.4.4 Zattere di stampa 3D:

Una zattera di stampa 3D forma il primo strato di una rete orizzontale di filamento depositata direttamente sulla piattaforma di costruzione. Su questo primo strato, la stampa viene depositata. Le zattere sono generalmente utilizzate mentre si lavora con il filamento ABS in quanto ha un'alta probabilità di deformazione. Una zattera di stampa 3D non è solo importante per evitare la deformazione, ma anche per migliorare l'adesione del letto, aiutando gli strati iniziali della stampa a sostenere



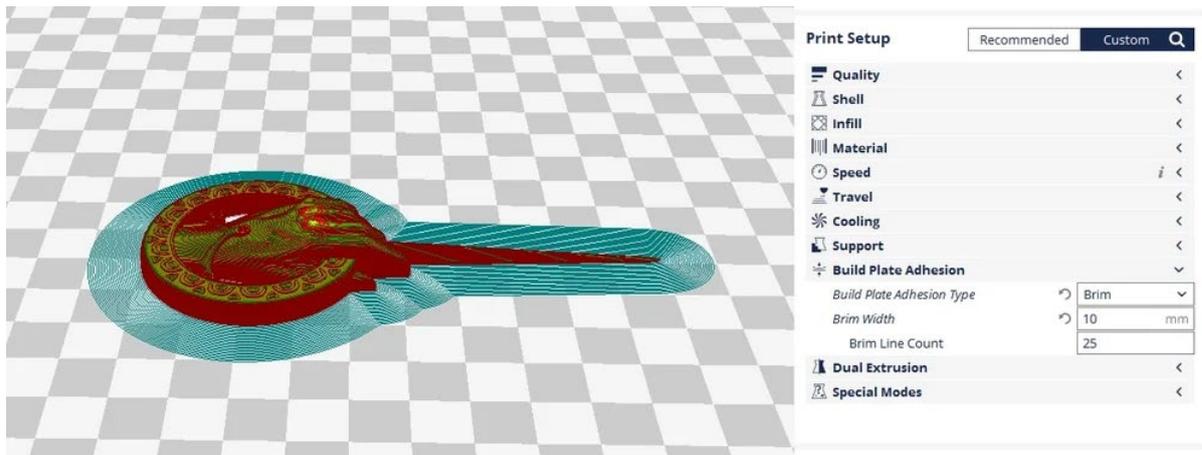
l'intera stampa. Scegli l'impostazione indicata nell'immagine qui sotto per la stampa 3D con Raft.



4.4.5 Tesa di stampa 3D:

Una tesa di stampa 3D è uno strato di materiale che si estende lungo il piano di stampa dai bordi di una stampa 3D. Le tesse aiutano a migliorare l'adesione al letto e a prevenire la deformazione. A differenza di una zattera, una tesa non raggiunge sotto la stampa. In questo modo, può anche essere pensato come una gonna che non tocca il bordo della stampa.

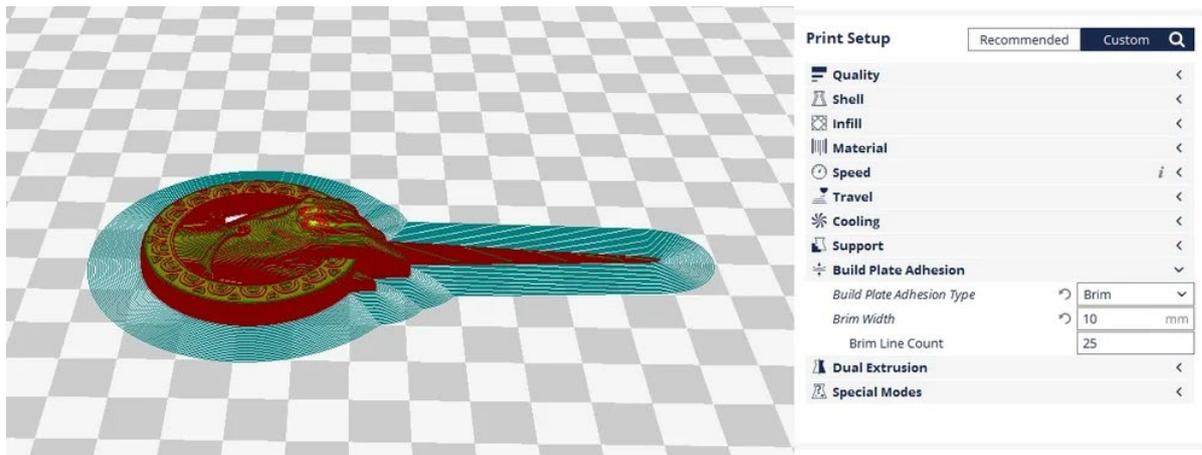
Molti utenti dipendono solo da una zattera per migliorare le loro possibilità di una stampa di successo, ma una tesa può essere altrettanto utile. In effetti, in molti casi, è meglio di una zattera. Questo perché è facile da rimuovere, spreca meno materiale e non influisce sulla finitura dello strato inferiore della stampa.



In generale, possiamo controllare due impostazioni importanti per le tesse: larghezza dello spazio e conteggio delle linee. La larghezza dello briczzo è definita in millimetri mentre il conteggio delle linee è il numero di linee di contorno nell'orlo. Più le linee, migliore sarà la forza, fino a una certa distanza. Tuttavia, diventa anche più difficile rimuovere l'orlo dalla stampa.

4.4.6 Gonne di stampa 3D:

Una gonna è un contorno che circonda la parte da stampare. La gonna non tocca la parte come nel caso di una zattera o di una tesa ma è controllata in modo più o meno simile. È utile per aiutare ad innescare l'estrusore. Assicura che l'estrusore inizi un flusso regolare di materiale prima che inizi effettivamente la stampa. Sebbene non supporti in alcun modo la stampa, come con una zattera o una tesa, è molto utile comprendere il flusso di materiale, il livellamento del letto, l'adesione dello strato e altre proprietà dello strato impostate nell'affettatrice.



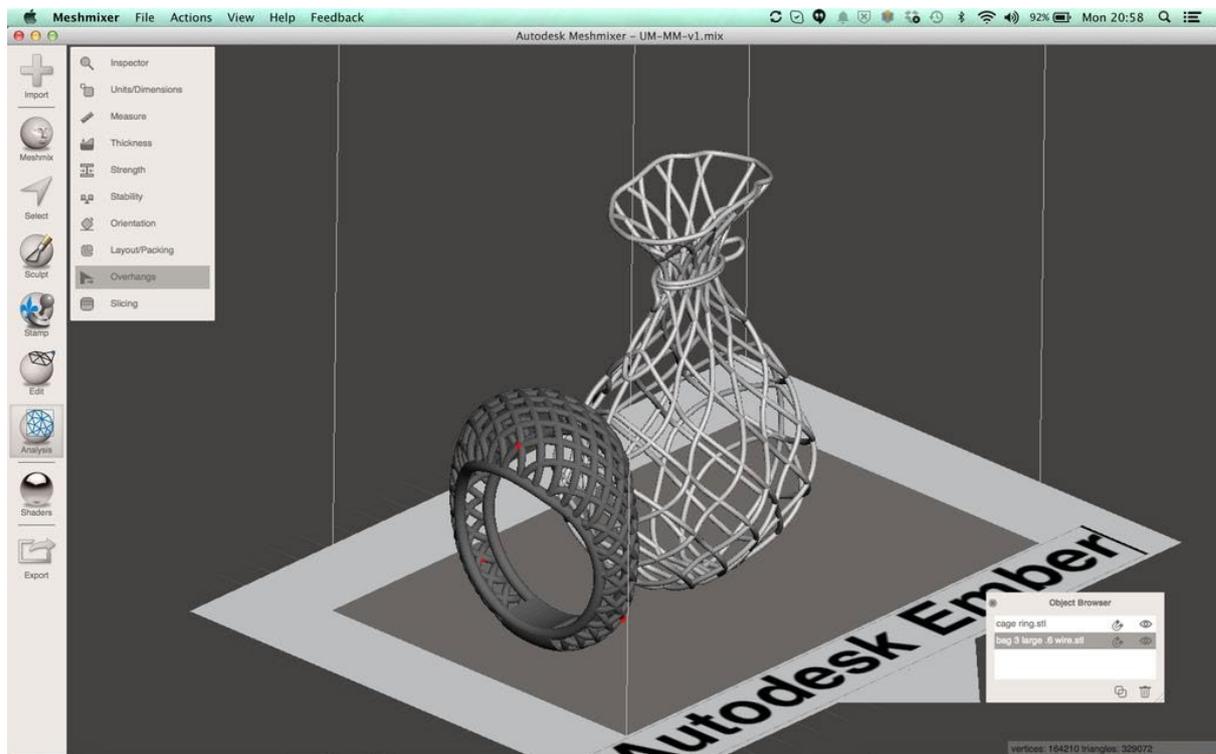
Le due impostazioni importanti per controllare una gonna sono il conteggio della linea della gonna e la distanza della gonna. Il conteggio delle linee di gonna definisce il numero di linee stampate nel contorno, mentre la distanza della gonna definisce la distanza tra la stampa e la gonna.

Generalmente, anche una singola linea di gonna è sufficiente, ma se l'area di stampa è piccola, potrebbe non verificarsi un adescamento appropriato. In tal caso, 3 linee sono ideali per garantire un corretto adescamento.

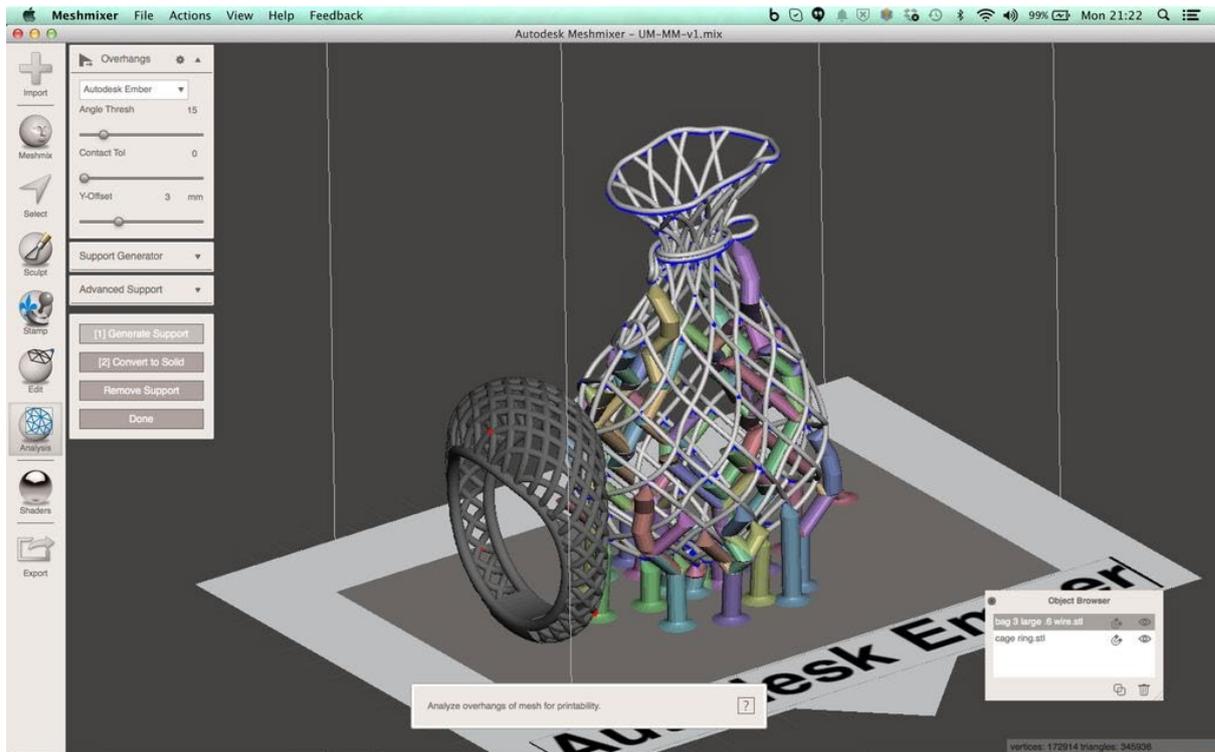
4.5 Come creare supporto (Meshmixer):

Per generare automaticamente il supporto per il tuo modello in Meshmixer.

- Fare clic sul modello che si desidera supportare.
- Fai clic su "Analisi" sulla barra degli strumenti a sinistra e poi su "Sporgenze"



- Nel menu "Sporgenza", assicurarsi che "Autodesk Ember" sia selezionato nel menu a discesa in alto.
- Fai clic su "Genera supporto" e i supporti verranno creati automaticamente per il tuo modello.



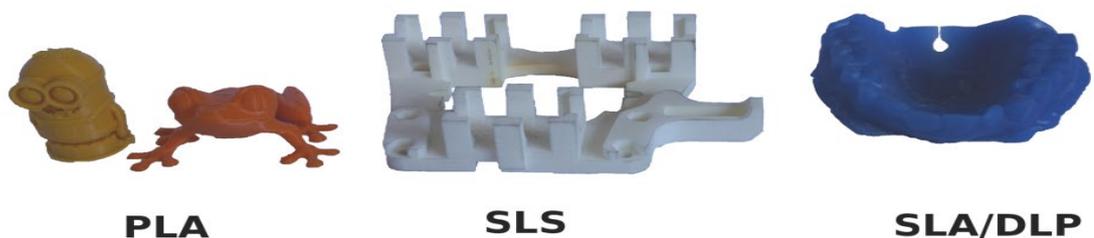
- I supporti individuali possono essere eliminati facendo clic secondari su di essi
 - Su Mac: CMD+clic
 - Su Windows: CTRL+clic
- Fai clic su "Fine" per salvare i supporti
- Ripetere l'operazione per tutti i modelli non supportati



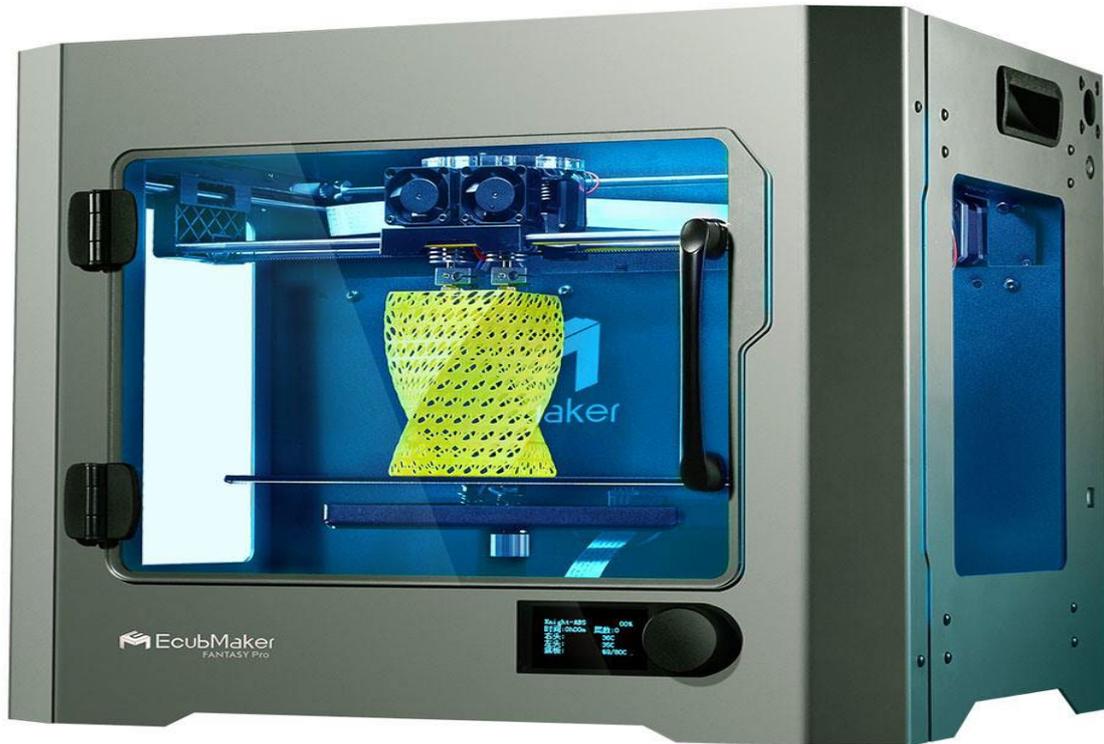
5 Stampa 3D

5.1 . Come stampare con Cura o Repetier

La stampa 3D è un processo di tentativo di realizzare un oggetto fisico da un modello tridimensionale digitale, generalmente disponendo diversi strati sottili di materiale successivi. Si tratta di portare un oggetto digitale, cioè la rappresentazione CAD di un oggetto nella sua forma fisica aggiungendo strato per strato di materiali. Esistono varie tecniche per eseguire la stampa 3D. La stampa 3D aiuta a portare con sé due importanti progressi: la manipolazione degli oggetti nel loro formato digitale e la produzione di nuove forme aggiungendo materiale.



Il concetto più fondamentale e distintivo alla base della stampa 3D è che è un metodo di produzione additiva. E questa è davvero la chiave, dal momento che la stampa 3D è un processo di produzione fondamentalmente diverso basato su una tecnologia innovativa che crea parti in strati in modo additivo. Questo è radicalmente diverso da tutti gli altri metodi di produzione convenzionali che già esistono.

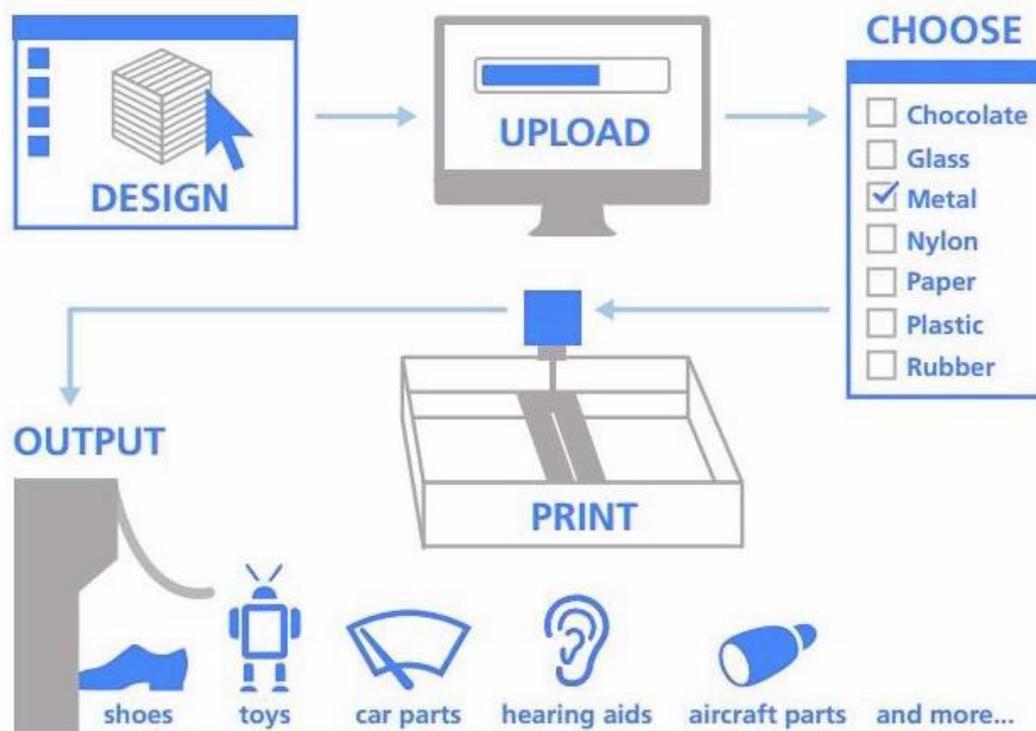


5.2 Come funziona la stampa 3d?

Il punto di partenza della stampa 3D è un modello 3D. Puoi crearne uno da solo o importarlo da un repository 3D. Sono disponibili diversi software.3D, ad esempio scanner, app, unità tattile o software di modellazione 3D per la creazione di un modello 3D. Sono disponibili varie opzioni software per la modellazione 3D. Il software di dimensioni industriali può facilmente costare migliaia per licenza all'anno e puoi anche ottenere software gratuito.



How it Works



Quando si dispone di un modello 3D, il passo successivo è impostare il file della stampante 3D per questo. Questo è noto come affettamento. Lo slicing divide un modello 3D in centinaia o addirittura migliaia di strati orizzontali e viene eseguito con il software. Alcune stampanti 3D hanno un'affettatrice integrata che consente l'alimentazione del crudo. stl, .obj o anche file CAD. Dopo aver affettato il file, diventa pronto per l'alimentazione della stampante 3D. Questo può essere realizzato tramite USB, SD o web. Il tuo modello 3D affettato è ora pronto per la stampa 3D.

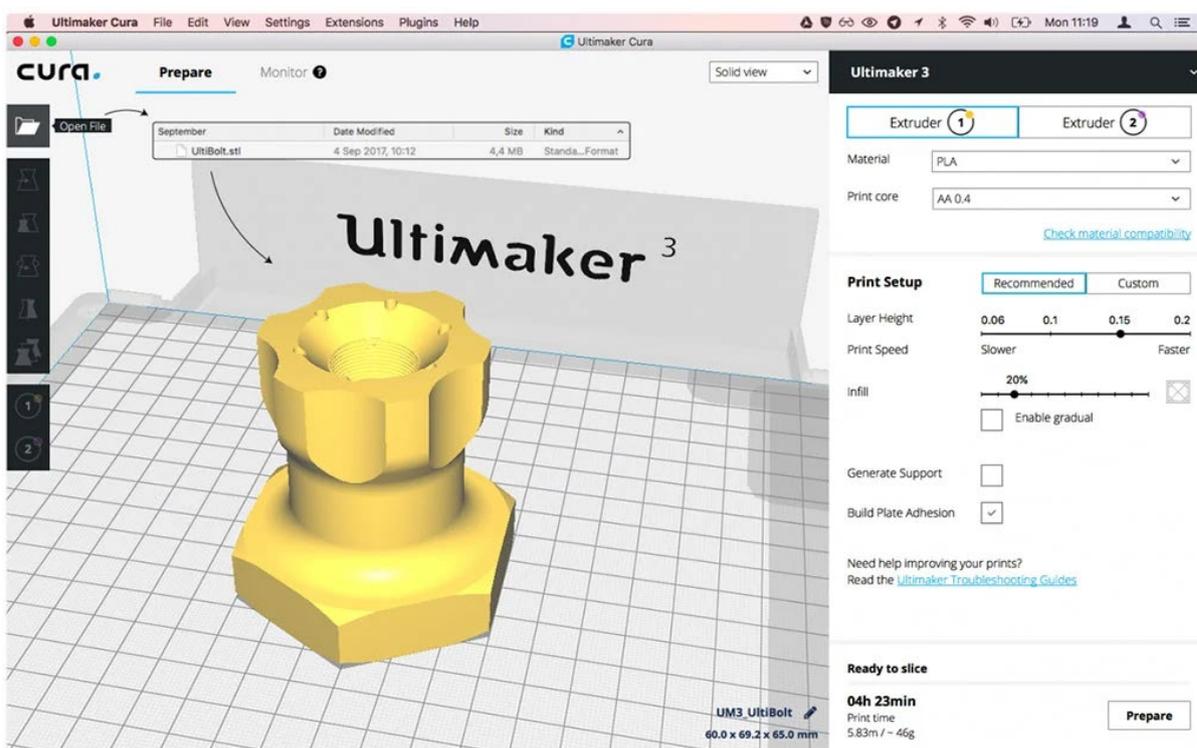
L'aspetto chiave di questa tecnica è che anche i modelli complessi possono essere formati con facilità, utilizzando meno materiali rispetto alle vecchie tecniche di produzione. C'è una riduzione delle esigenze di trasporto, in quanto i prodotti possono essere stampati in loco. E i prodotti una tantum possono essere creati in modo economico ed economico, senza doversi preoccupare dell'economia di scala,



che potrebbe essere un punto di svolta per la prototipazione rapida, la produzione personalizzata e prodotti altamente personalizzati. I materiali utilizzati durante la stampa 3D, inoltre, possono essere quasi tutto: plastica, certo, ma anche metallo, polvere, cemento, liquido e persino cioccolato.

5.3 Cura Software.

Ultimaker Cura è un software open source ed è gratuito. Viene utilizzato per affettare modelli 3d e G-Code generale, quindi G-Code verrà inviato alla stampante 3d per la produzione di oggetti fisici. La maggior parte delle stampanti 3D desktop supporta questa applicazione. Supporta diversi file nel formato: OBJ, STL, X3D, 3MF, ecc. Supporta un'ampia varietà di software, tra cui Repetier, Marlin, Mach3, Makerbot, Griffin e altri. Cura sostiene due estrusioni. Cura può essere utilizzato con quasi tutte le stampanti 3D nonostante il suo nome poiché è un'affettatrice open source. Il software è perfetto per i principianti perché è veloce e diretto. Meglio di tutti, è facile da usare. Gli utenti più avanzati possono utilizzare altre 200 impostazioni per perfezionare le loro stampe.





5.3.1 Download e installazione del software Cura:

Cura è disponibile per tutti e 3 i principali sistemi operativi desktop. È disponibile per Windows (come applicazione a 32 bit e 64 bit), è disponibile per Mac ed è disponibile anche per Linux. Una procedura guidata di installazione rapida può aiutarti a installare Cura su un PC con Windows. Ti verrà chiesto di aggiungere una stampante (Ultimaker, Personalizzata o Altro) e collegarla alla stampante quando hai finito e avviare Cura per la prima volta. Se non si è connessi alla stampante, è possibile utilizzare un'unità USB portatile per passare i file alla stampante.

Cura ha un'interfaccia di bell'aspetto e facile da usare, che dovrebbe rendere più facile capire come utilizzare questa applicazione. Se non riesci a capire subito le cose, allora devi sapere che un manuale Cura dettagliato e completo è disponibile online. Esaminalo per capire tutto ciò che può essere fatto con questa applicazione software gratuita per l'affettamento della stampante 3D.

Al momento della stesura di questa guida, Cura è nella versione 4.6. Funziona su tutte le piattaforme del sistema operativo più comuni: Windows, Mac e Linux. I requisiti minimi di sistema per Cura sono:

- Windows Vista o più recente
- Mac OSX 10.7 o versioni successive
- Linux Ubuntu 15.04, Fedora 23, OpenSuse 13.2, ArchLinux o più recente

È possibile [scaricare ed eseguire versioni precedenti](#) se il computer non soddisfa i requisiti per la versione più recente.

Per installare Cura, per prima cosa, [scaricalo per il tuo sistema operativo da questa pagina](#). Al termine del download, ecco cosa devi fare su ogni piattaforma.



5.3.1.1 Cura Download e installazione: Windows

Esegui il programma di installazione e segui i soliti passaggi. L'unica parte non banale dell'installazione è la schermata seguente, che offre la possibilità di installare componenti aggiuntivi.

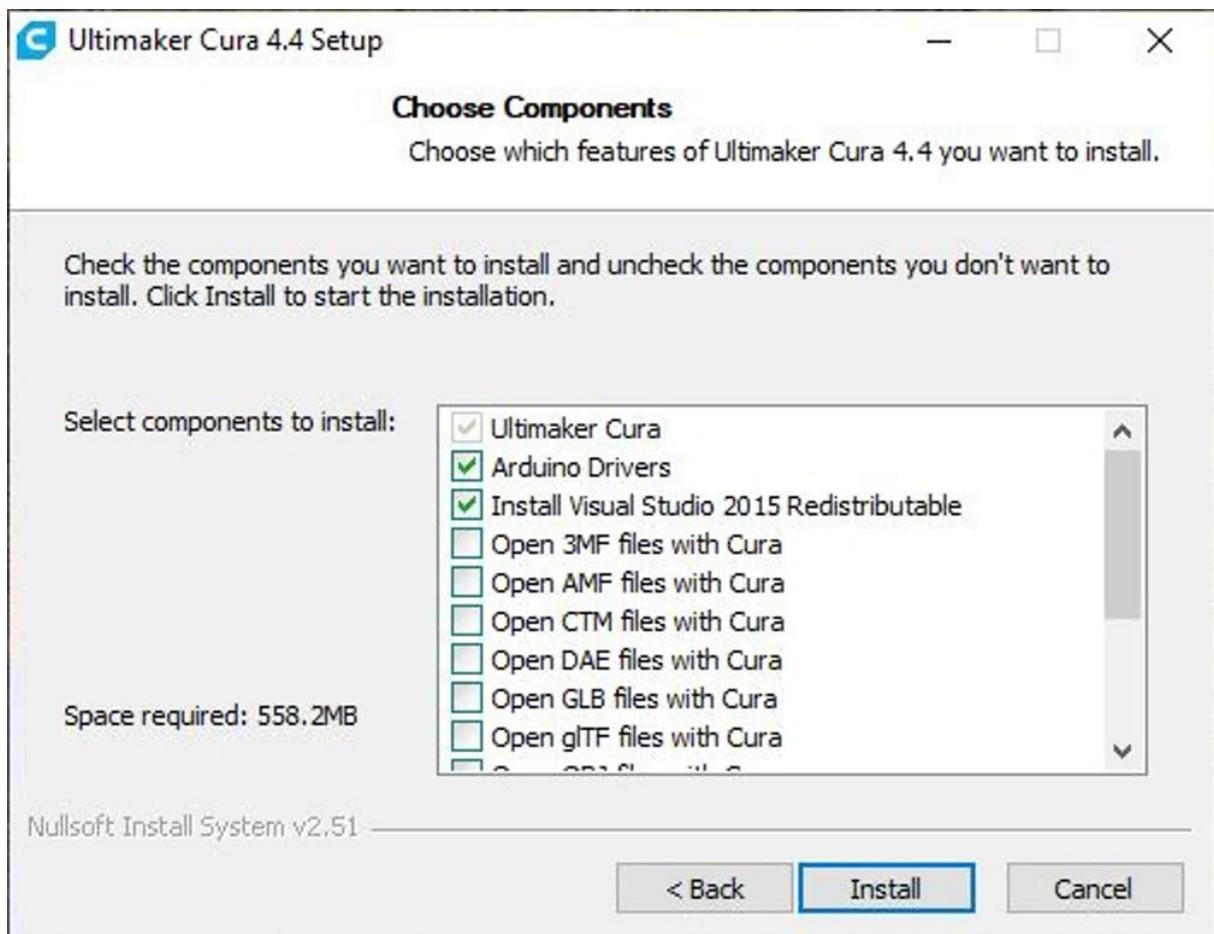
Seleziona i componenti Cura

Assicurarsi che siano selezionati i seguenti elementi:

- Installare i driver Arduino
- Aprire file STL con Cura
- Disinstallare altre versioni di Cura

Puoi selezionare anche gli altri tipi di file se li utilizzerai.

Fare clic su Installa per continuare il processo di installazione. Fare clic su Avanti o Su Sì se richiesto.





Se desideri importare modelli 3MF, OBJ o X3D in Cura 3D, seleziona queste caselle e procedi. Una volta completata l'installazione, Cura dovrebbe aprirsi automaticamente.

5.3.1.2 Cura Download e installazione: Mac OSX

Dopo aver scaricato il programma di installazione del software, aprire il programma di installazione ed eseguire l'installazione guidata per completare l'installazione. Facile da usare. Puoi trovare Cura 3D nella cartella dei programmi.

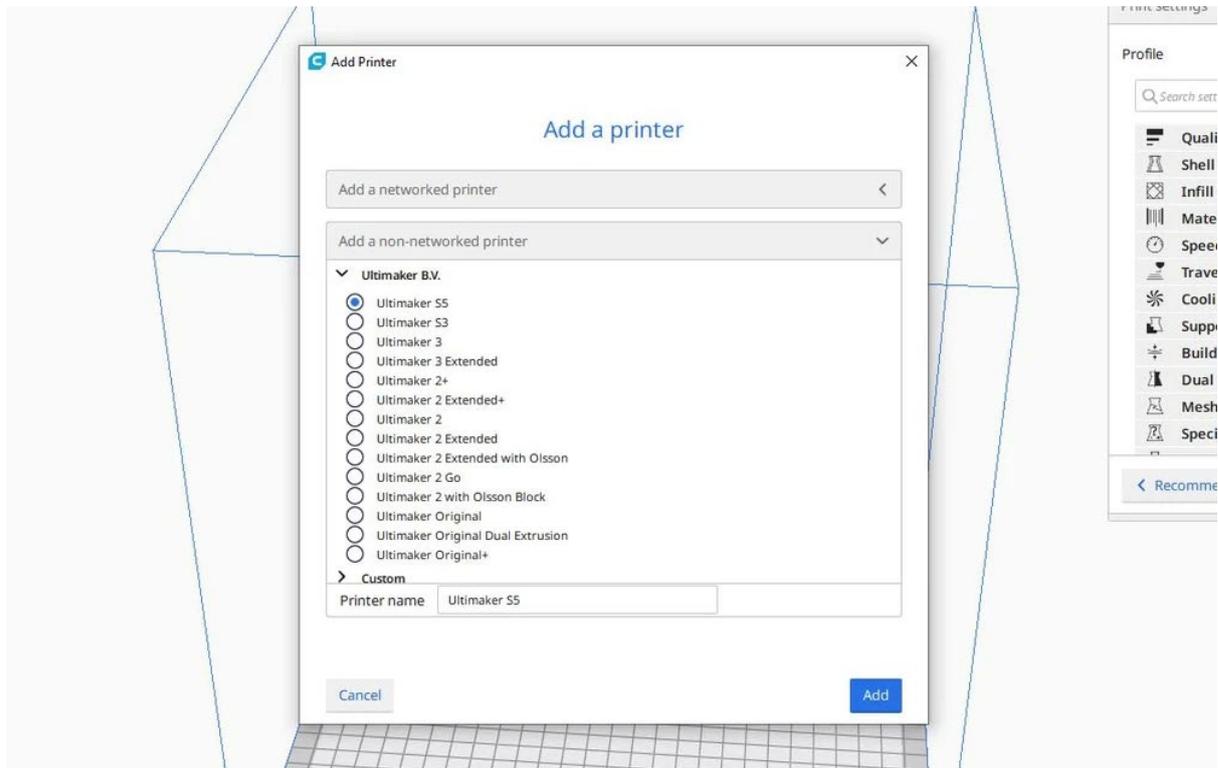
5.3.1.3 Cura Download e installazione: Ubuntu

Per Ubuntu, il file scaricato si chiama Cura-4.4.1.AppImage. Questo è un eseguibile binario. È necessario copiare il programma di installazione di Cura in una posizione comoda e dare all'utente corrente il diritto di eseguire il file.

5.3.2 Guida rapida di Cura:

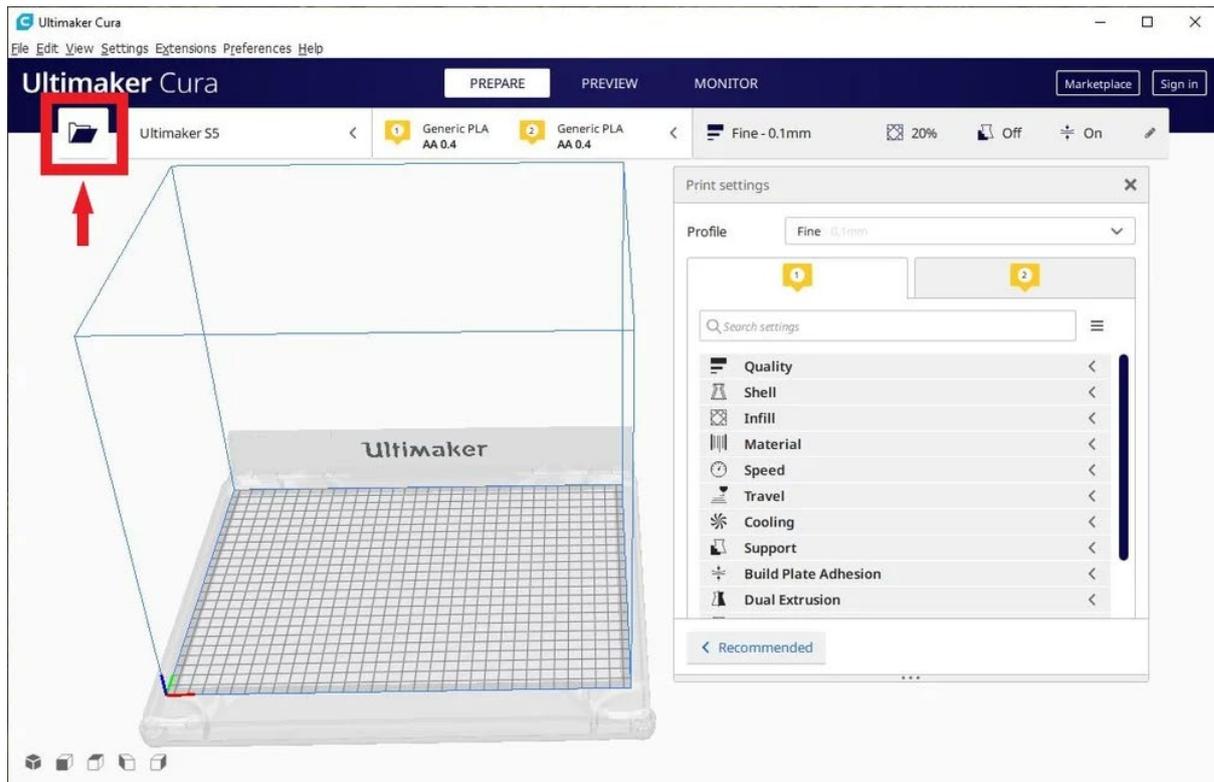
5.3.2.1 Cura 3D: Configura la tua stampante 3D

Al primo caricamento di Cura, ti verrà chiesto di selezionare una stampante. In caso contrario, o se si desidera configurare una nuova stampante, selezionare Impostazioni > stampante. Ora ti troverai di fronte a una selezione di molte stampanti. Se hai scaricato tramite il link in alto, le stampanti elencate saranno tutte Ultimaker. Per tutte le altre stampanti fare clic su Altro e, se si è fortunati, la stampante verrà elencata.



5.3.2.2 Aggiunta di un modello di stampante 3D a Cura (Aggiunta di parte al letto)

Dopo aver configurato Cura per la stampante, è il momento di importare un modello nel software Cura. Per importare un modello, è possibile fare clic sull'icona della cartella mobile a sinistra o selezionare File > Apri file dal menu in alto. Seleziona un file STL, OBJ o 3MF dal tuo computer e Cura lo importerà.



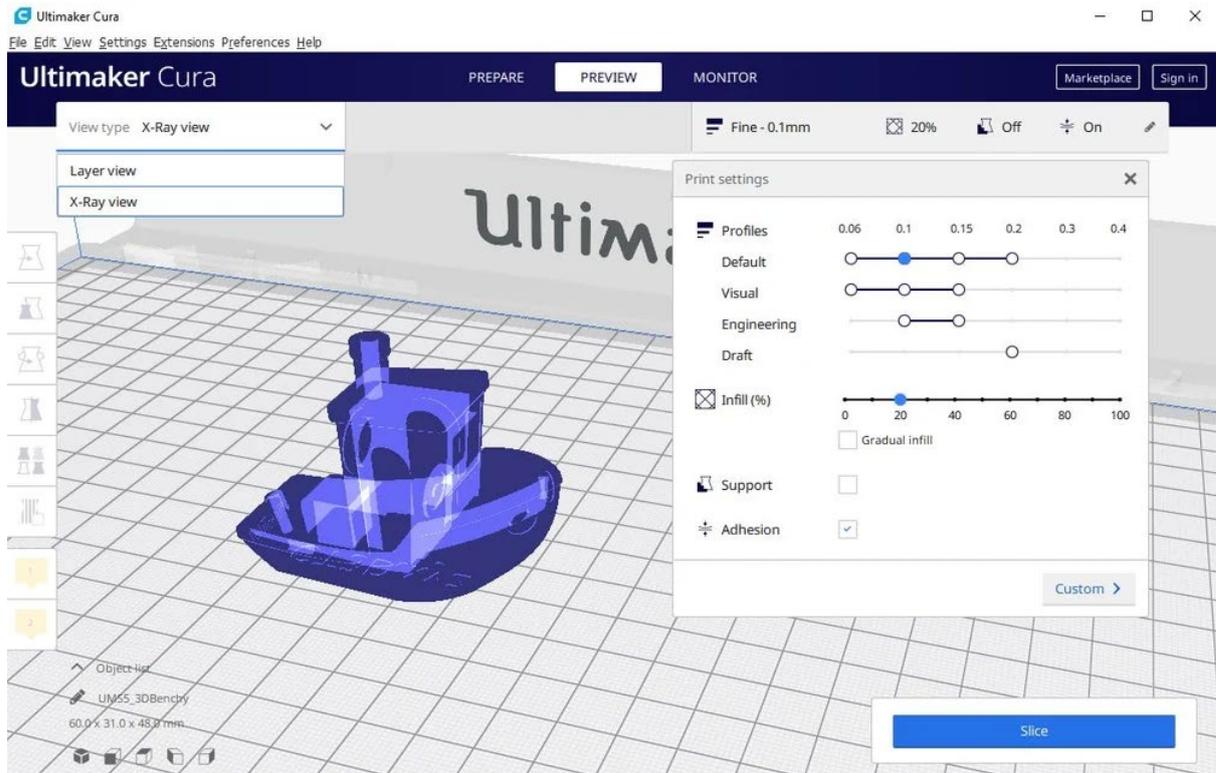
5.3.2.3 Viste del modello in Cura

Nel software Cura, ci sono tre modi di base per visualizzare il modello. Ognuno è utile per diversi motivi, specialmente quando sorge un problema con le tue stampe.

Solido: la vista predefinita di Cura consente di avere una buona idea di come apparirà il modello una volta stampato. Ti mostrerà le dimensioni e la forma relative alla piattaforma di stampa.

Raggi X: disponibile in Anteprima, questa funzione è ottima per quando le stampe vanno male e consente di visualizzare rapidamente parti della struttura interna della stampa.

Livelli: anche in Anteprima, se una stampa fallisce ogni volta a un certo punto, o hai fatto qualcosa di intelligente e vuoi solo controllare che parte della stampa sia OK, puoi passare alla vista Livello.



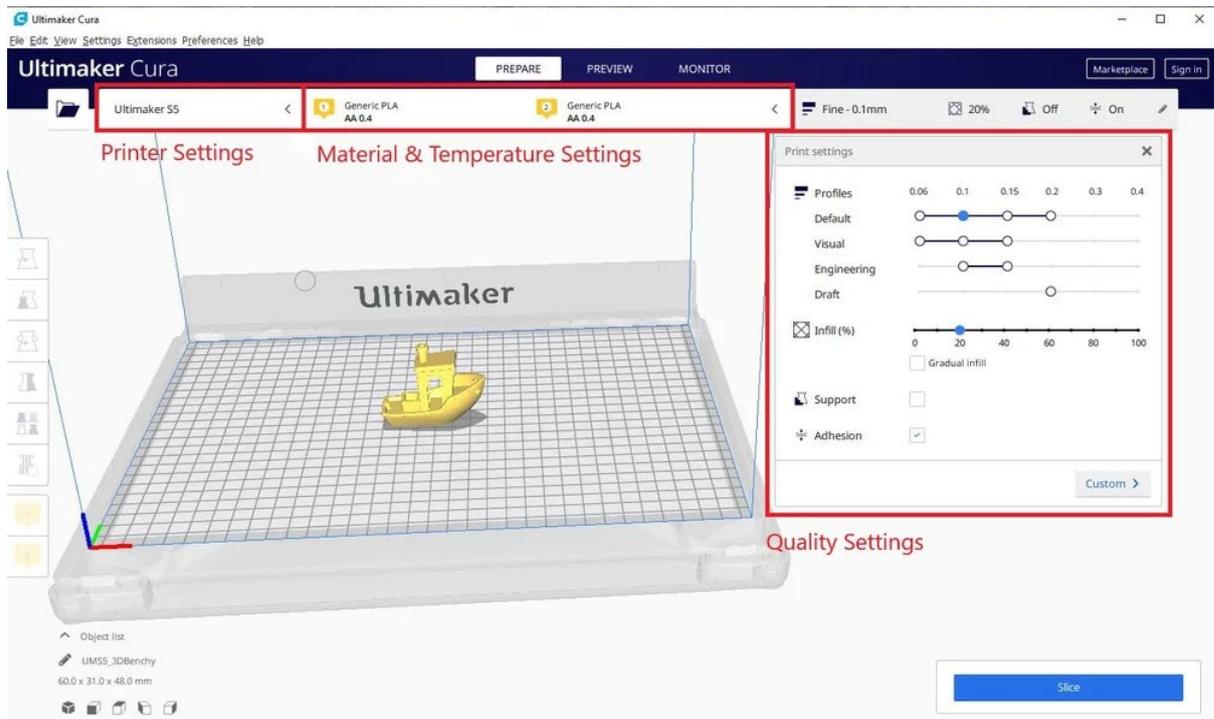
5.3.2.4 Pannello delle impostazioni di Cura

Forse la parte più importante della finestra di Cura è il pannello delle impostazioni sulla destra. È necessario scegliere le impostazioni corrette in questo pannello per ottenere la qualità di stampa desiderata. Il pannello delle impostazioni di Cura è diviso in due sezioni. La sezione più in alto è le Impostazioni della stampante e la sezione successiva è chiamata Impostazioni di stampa.

5.3.3 P rinter Impostazioni

Questa sezione consente di selezionare la stampante e il materiale giusti.

Stampante: questa è la stampante selezionata nel primo passaggio. Se si dispone di più di una stampante, queste possono essere configurate e quindi selezionate da questo menu a discesa.



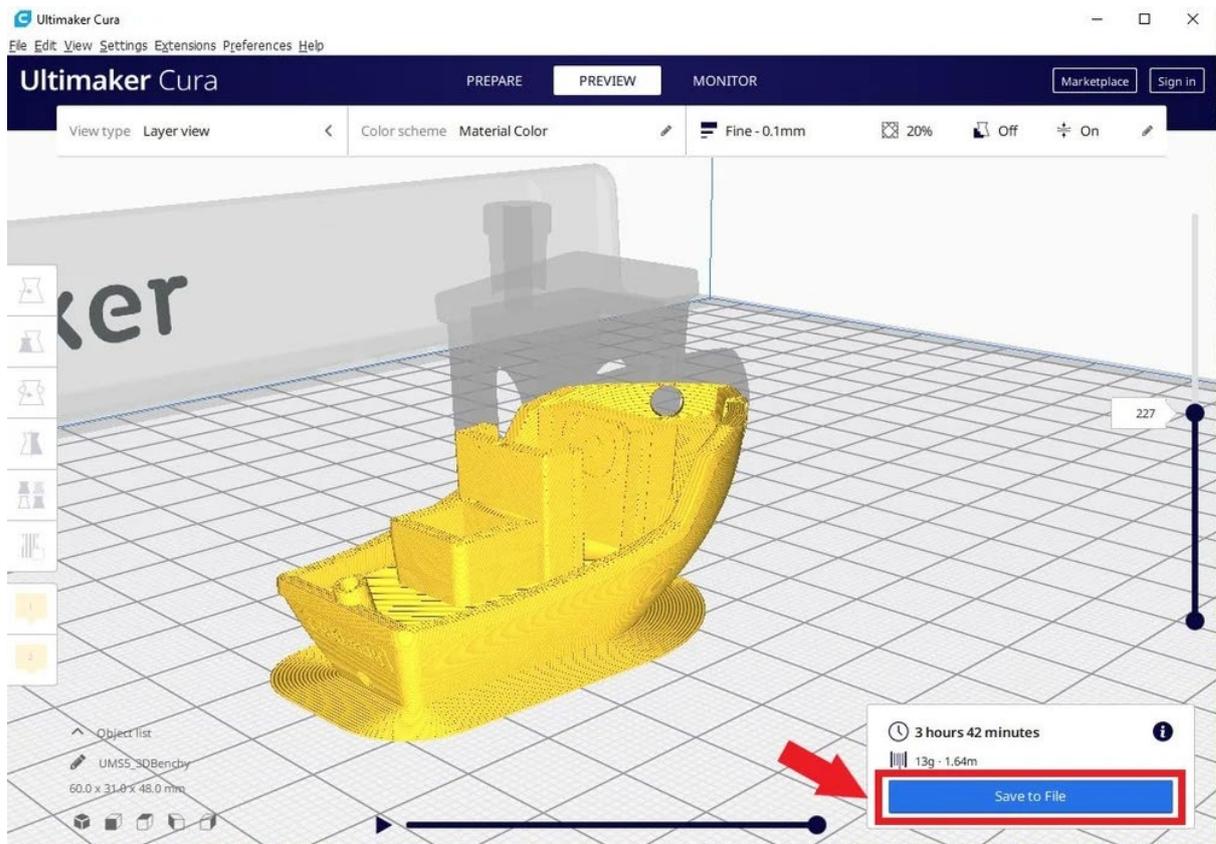
5.3.3.1 Materiale e temperatura:

Selezionare rapidamente il materiale e l'ugello utilizzati dalla stampante e le temperature verranno regolate automaticamente.

5.3.3.2 Genera un file G-code con Cura

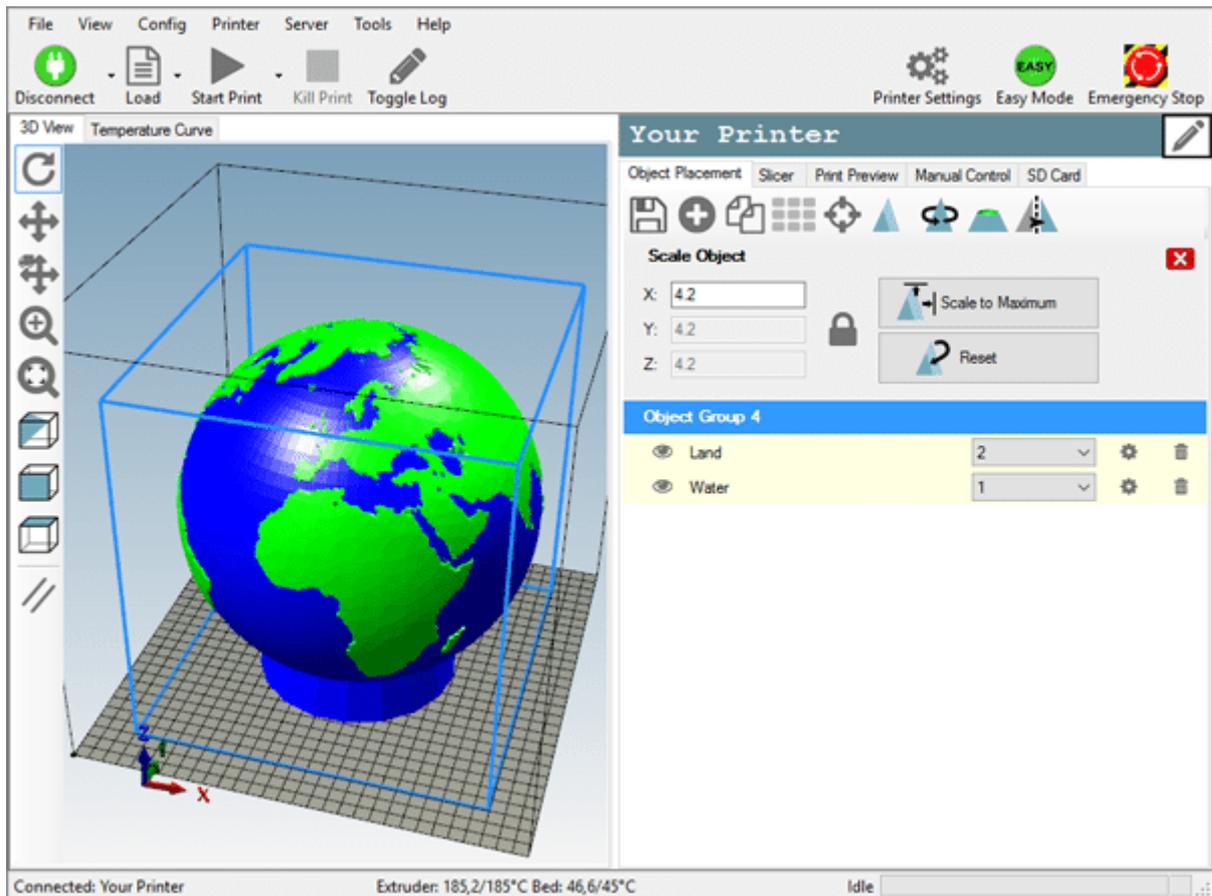
Il modello è ora pronto per la stampa e tutto ciò che devi fare è esportare il file da Cura a una scheda SD o inviarlo direttamente alla stampante. Cura ora gestirà tutto ciò che converte il 3D STL o OBJ nel file G-code richiesto dalla stampante.

- Salva il file di stampa 3D: fai clic sul pulsante Salva su file, Salva su SD o Invia alla stampante in basso a destra della finestra.
- Stima del tempo per la stampa 3D: Cura ti fornirà una stima approssimativa del tempo necessario alla tua stampante per stampare il pezzo.
- Avvia la stampa 3D



5.4 Software Repetier:

Questo software di slicer open source supporta tre diversi motori di slicing; Slic3r, CuraEngine e Skeinforge. Repetier può anche gestire fino a 16 estrusori con diversi tipi di filamenti e colori contemporaneamente ed è possibile visualizzare il risultato finale prima della stampa. C'è molta personalizzazione e un sacco di armeggiare coinvolti, rendendo Repetier ideale per gli utenti più avanzati. È inoltre possibile accedere in remoto alle stampanti con l'host Repetier.



5.4.1 Prerequisiti per l'installazione:

Prima di iniziare con l'installazione, è necessario verificare se il computer soddisfa i requisiti. Attualmente, i computer disponibili non dovrebbero avere alcun problema. Se si dispone di un vecchio computer che esegue Windows XP, potrebbero verificarsi difficoltà. L'Host funziona su Windows XP e versioni successive e su Linux. Se si dispone di un computer Macintosh, verificare la presenza di Repetier-Host Mac in questo sito. Tutto ciò di cui hai bisogno è .NET Framework 4.0 o una recente installazione Mono se stai eseguendo Linux. L'unico altro requisito è una scheda grafica con OpenGL. Per una buona prestazione di rendering, è necessario OpenGL 1.5 o superiore. Con le versioni precedenti, potresti avere problemi di velocità con l'anteprima dal vivo.

Ottenere il software



Vai alla [pagina di download](#) e recupera l'ultima versione per il tuo sistema operativo.

5.4.1.1 Installazione di Windows

La versione per Windows viene fornita con un programma di installazione. Dopo il download eseguire il programma di installazione e il gioco è fatto. Il programma di installazione contiene già Slic3r e Skeinforge per lo slicing e python e pypy, che sono necessari per eseguire Skeinforge.

5.4.1.2 Installazione linux

La versione Linux si presenta come un file tar gzipped. Spotalo dove vuoi che i tuoi file e decomprimi il suo contenuto ed esegui lo script post-installazione:

```
tar -xzf repetierHostLinux_I_03.tgz
```

```
cd RepetierHost
```

```
sh configureFirst.sh
```

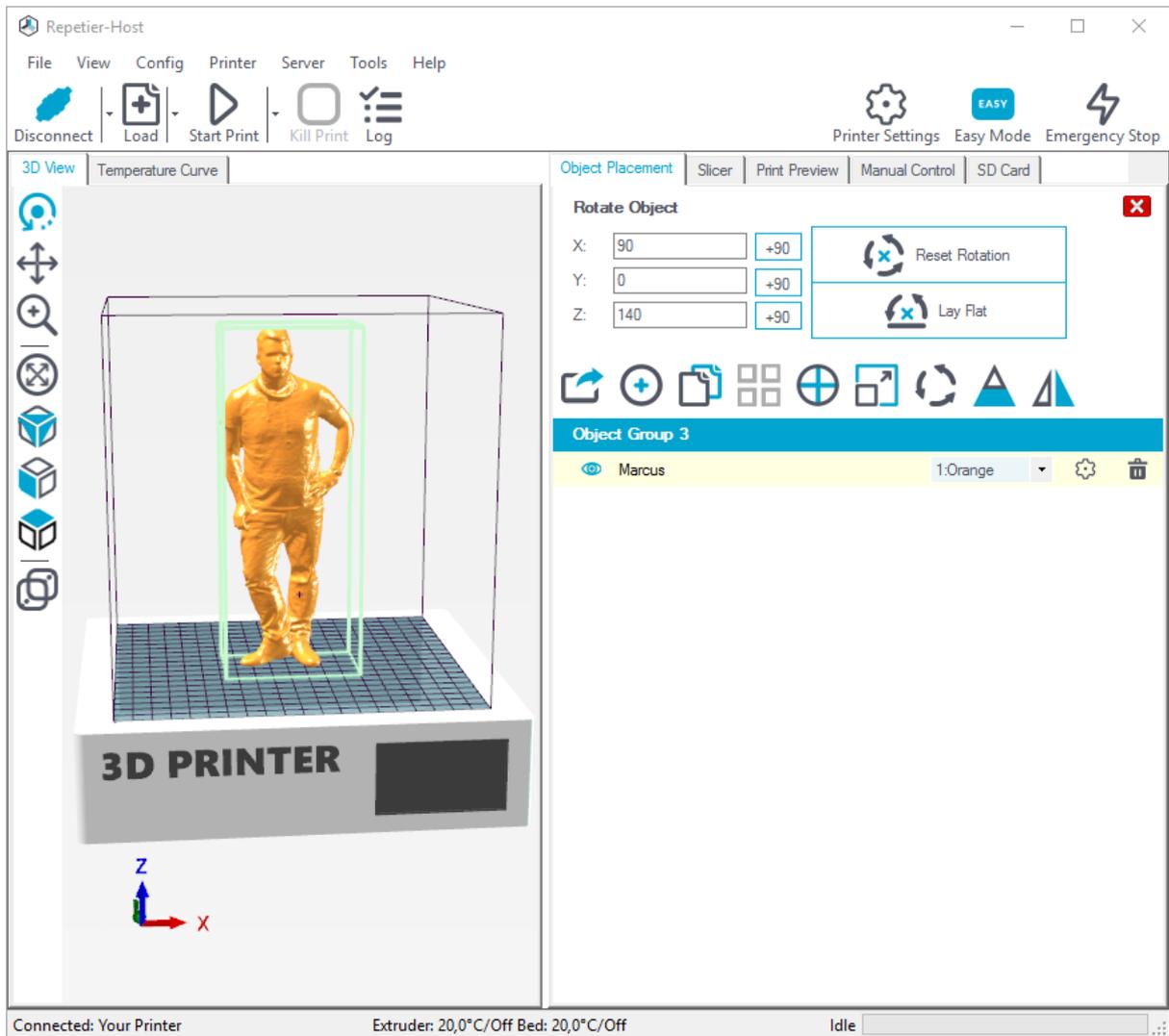
Dopodiché hai un link in `/usr/bin` all'installazione, quindi puoi avviarlo con `repetierHost`. Assicurati di avere tutte le librerie Mono necessarie installate. In caso di dubbi, installare Mono develop, che ha tutte le librerie necessarie come dipendenze. Un problema che la maggior parte delle distribuzioni Linux ha è che gli utenti normali non sono autorizzati a connettersi a una console seriale. Devi inserire il tuo utente nel gruppo giusto. Su Debian si può chiamare:

```
usermod -a -G dialout il tuo nome utente
```

per aggiungere l'utente alla chiamata in uscita del gruppo.

5.4.2 Come aggiungere una parte a un letto (Repetier)

Preparare tutti gli oggetti che si desidera stampare, in modo che la stampante possa stamparli. Scopri come disporli sul tuo letto di stampa. Ruotali e ridimensionali in base ai tuoi Mi piace.



Qui è possibile esportare tutti gli oggetti visualizzati contemporaneamente. Se li salvi come file .amf, il raggruppamento degli oggetti e le assegnazioni dei materiali rimangono intatti, se li salvi come file .stl o .obj, tutto viene combinato in un unico oggetto.



Aggiungi ObjectHere puoi aggiungere oggetti in formato .stl, .obj, .amf e .3ds.



Copia oggetto(i) Qui è possibile duplicare gli oggetti contrassegnati come molte volte Fare clic qui per posizionare tutti gli oggetti in modo che si adattino al letto.





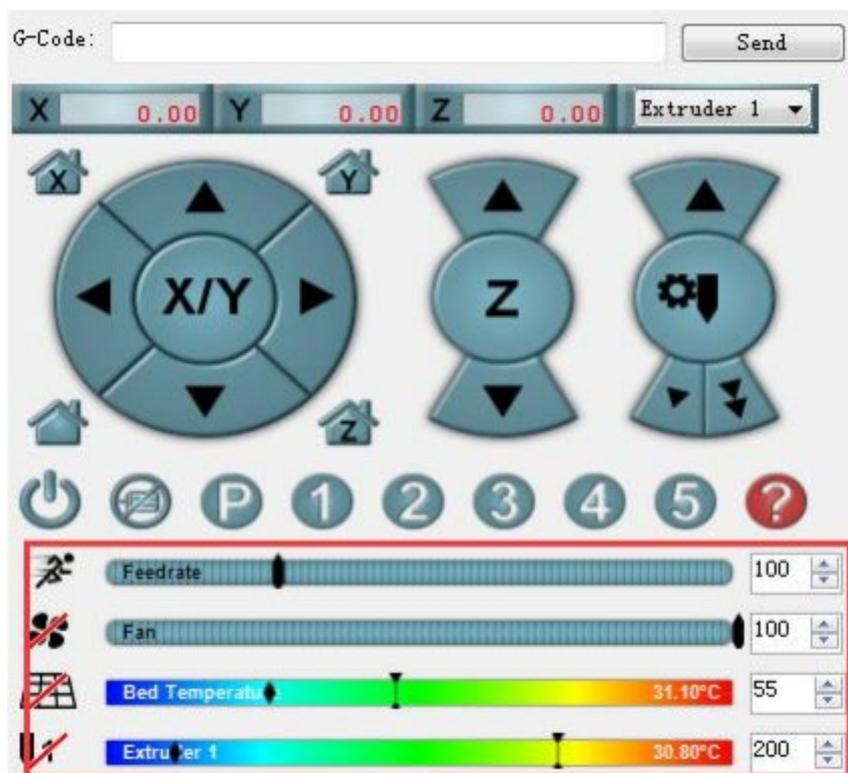
Centra oggetto Questa funzione centra l'oggetto contrassegnato al centro del letto.



Scala oggetto (S) Con questa funzione è possibile ridimensionare gli object.s contrassegnati desiderati.

5.4.2.1 Come fissare la temperatura (Repetier):

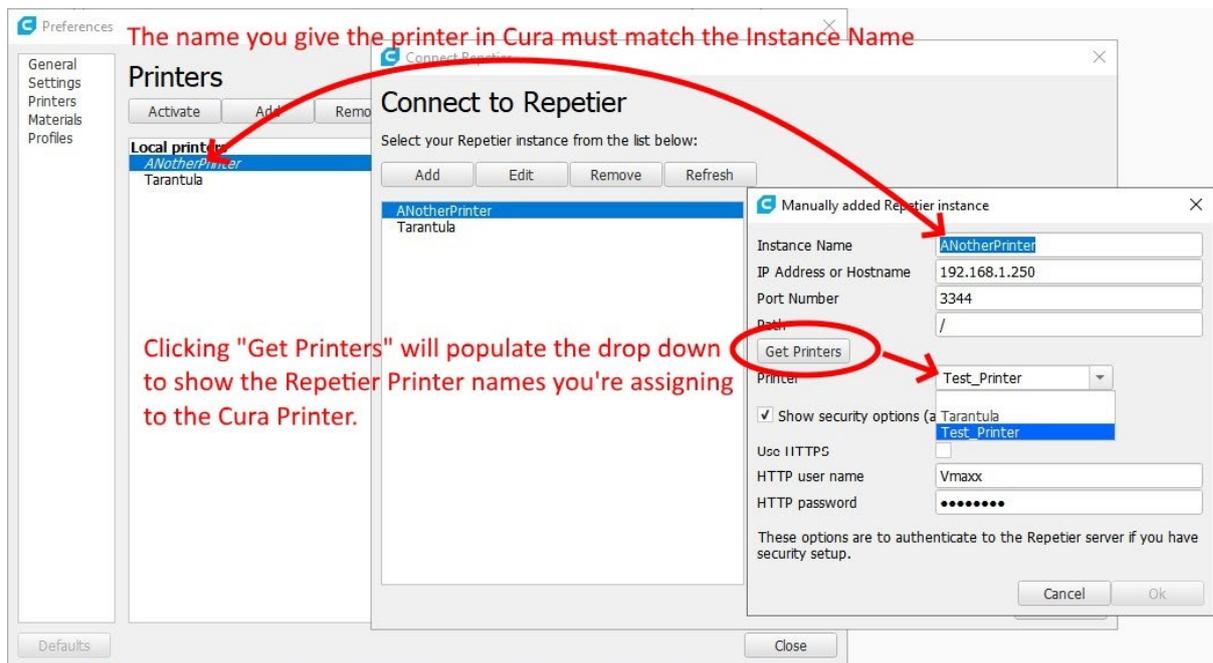
Il controllo manuale è la funzione più importante per Repetier-Host. Ora passa alla sezione "controllo manuale" dall'"area funzione". Ci sono due modalità in modo semplice o complicato, puoi cambiare facilmente il pulsante "Modalità facile" sulla barra degli strumenti, prendiamo ad esempio il modello non semplice. Prima che la stampante non sia collegata, i pulsanti di controllo manuale sono così grigi e inattivi. La sezione di controllo manuale è composta da quattro parti, "Invia G-Code", "Control Shift & extruder", "imposta temperatura, velocità della ventola e override" e "opzione di regolazione".





5.5 Utilizzo di Cura con Repetier-Server:

- Assicurati che Repetier sia attivo e funzionante
- In Cura, in Gestisci stampanti selezionare la stampante.
- Seleziona "Connetti a Repetier" nella pagina Gestisci stampanti.
- Fai clic su Aggiungi e assicurati di abbinare il Nome che gli dai nel plugin, con il nome della Stampante in Cura.
- Inserisci l'IP e la porta, se hai attivato la sicurezza, fai clic sulla casella di controllo avanzata e inserisci tali informazioni
- Fare clic sul pulsante Ottieni stampanti, dovrebbe popolare il menu a discesa per selezionare la stampante.
- Fare clic su OK per visualizzare nuovamente la stampante nell'elenco Stampanti, ma quindi richiedere la chiave API Repetier. Una volta riempito, puoi controllare le opzioni extra se hai una webcam e devi ruotarla.
- Se non si desidera stampare immediatamente ma memorizzare il processo di stampa, deselezionare "Avvia automaticamente il processo di stampa dopo il caricamento"
- Da questo punto in poi, il monitor di stampa dovrebbe essere funzionale e dovresti essere in grado di passare a "Print to Repetier" nella parte inferiore della barra laterale.



5.5.1 Connessione macchina USB (collegamento della stampante al computer)

Per la stampa 3D, è necessario completare alcuni passaggi con il computer. Poiché le stampanti 3D per utenti domestici sono relativamente nuove, le macchine spesso non sono macchine plug-and-play. In generale, è necessario soddisfare i seguenti passaggi:

- Per collegare la stampante, è necessario collegarla tramite USB.
- Il computer deve installare il software del driver della stampante proprio come quando si utilizzano altri dispositivi USB come un mouse USB.
- È necessario installare un software di stampa fornito con la stampante o che deve essere scaricato. Esiste un software in grado di pre-elaborare il modello 3D per la stampa chiamato Repetier-Host.
- Poiché questo Repetier-Host può essere utilizzato per qualsiasi stampante 3D, deve conoscere le specifiche della stampante.

A seconda del sistema operativo in uso, i driver della stampante possono essere installati automaticamente. Spesso, i sistemi operativi più recenti come Windows 10



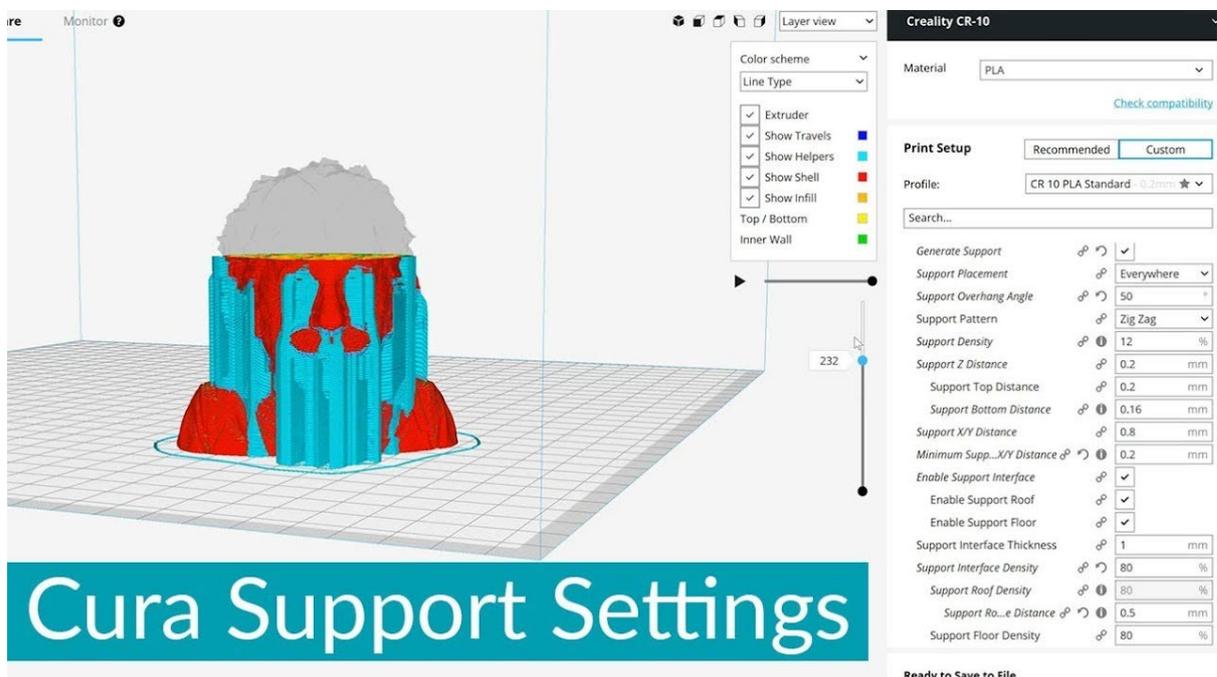
possono farlo. Inoltre, potrebbe esserci un software del driver della stampante 3D che è stato fornito anche con la stampante. Installalo come hai usato per installare il software del driver per il mouse del computer qualche tempo fa.

Nel caso in cui si disponga di un vecchio sistema operativo e nessun software driver sia stato fornito con la stampante, è necessario installarlo manualmente. Due driver di solito funzionano:

- Driver Arduino
- Driver CH340/CH341

5.5.1.1 Impostazione automatica del supporto in Cura:

Alcuni modelli hanno parti sporgenti, il che significa che parti del modello galleggiano a mezz'aria quando si stampa il modello. In questo caso, è necessario stampare una struttura di supporto sotto il modello per evitare che la plastica cada. Ciò può essere ottenuto abilitando "Genera supporto".





6 Qualità delle parti

6.1 Introduzione

Molte aziende utilizzano la stampa 3D, una forma di produzione additiva, per la prototipazione o la realizzazione di parti di produzione. È un processo basato su computer che stabilisce strato dopo strato di un prodotto fino a quando non è completo. Il processo utilizza metallo o plastica e inizia con un modello digitale 3D dell'oggetto finale.

Il concetto più fondamentale e distintivo alla base della stampa 3D è che è un metodo di produzione additiva. E questa è davvero la chiave, dal momento che la stampa 3D è un processo di produzione fondamentalmente diverso basato su una tecnologia innovativa che crea parti in strati in modo additivo. Questo è radicalmente diverso da tutti gli altri metodi di produzione convenzionali che già esistono.

In questo capitolo, esamineremo i problemi di stampa 3D comuni che dovrebbero essere risolti per aumentare la qualità di stampa. Ogni numero ha una chiara fotografia ad alta risoluzione, una spiegazione dettagliata del soggetto e una lista di controllo per la risoluzione dei problemi su come migliorare la qualità della stampa 3D. Ciò include istruzioni per le impostazioni del software e persino le best practice per stampe e materiali specifici, ove applicabile.

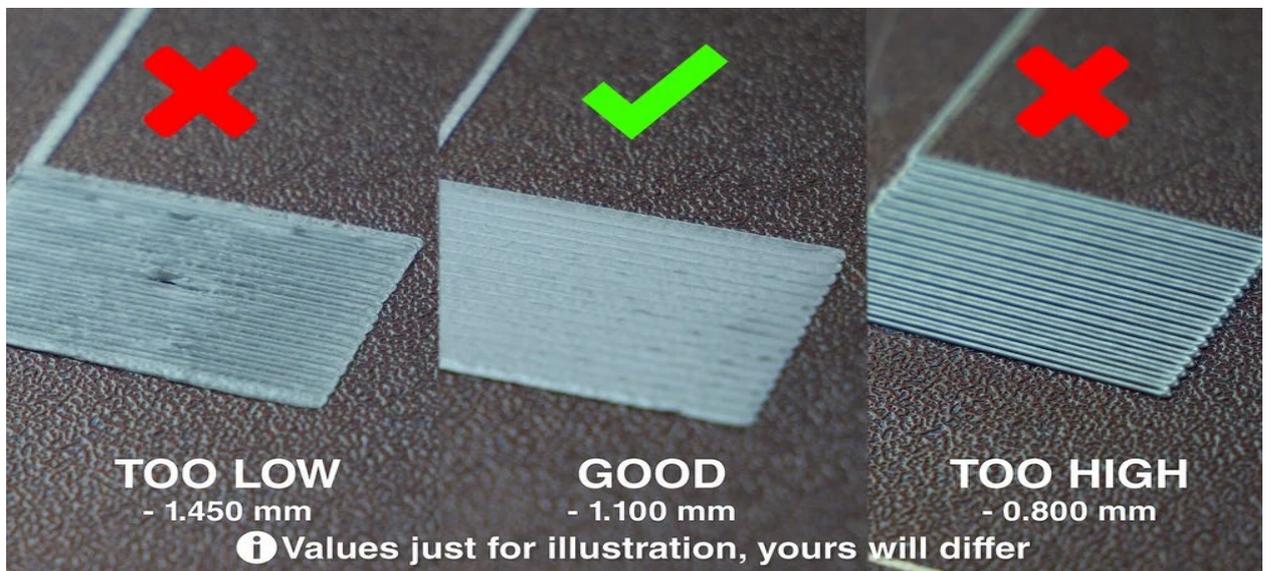
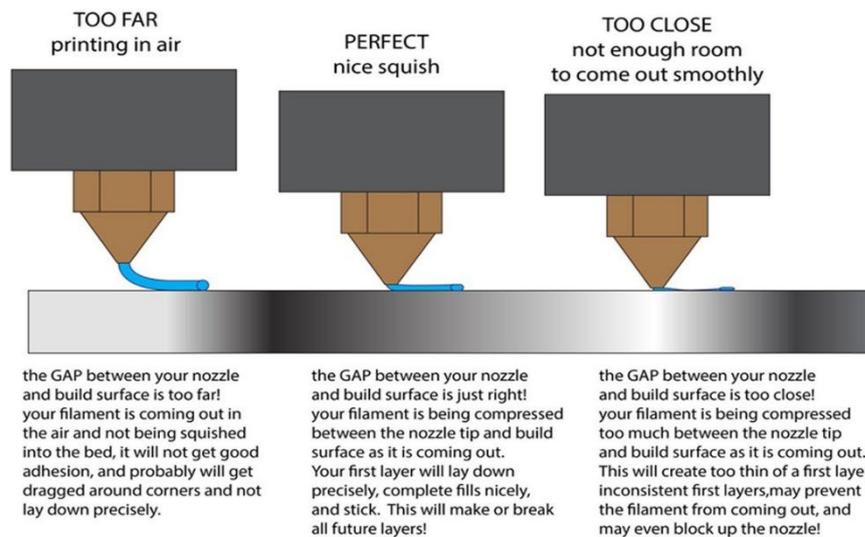
6.2 Problemi del primo livello

Il livello più significativo è probabilmente il primo strato della stampa. Come base per l'intera stampa, la corretta adesione alla piastra di costruzione è importante. Molti problemi comuni con la stampa 3D provengono da un primo strato debole. Ci sono alcune cose che possono andare storte quando si stampa il primo strato.

Se l'ugello è troppo vicino al piano di stampa, ci sarebbe poco spazio per la plastica per uscire dall'estrusore. È possibile ostruire efficacemente l'apertura rendendo l'ugello troppo vicino alla superficie della stampa in modo che nessuna plastica possa essere



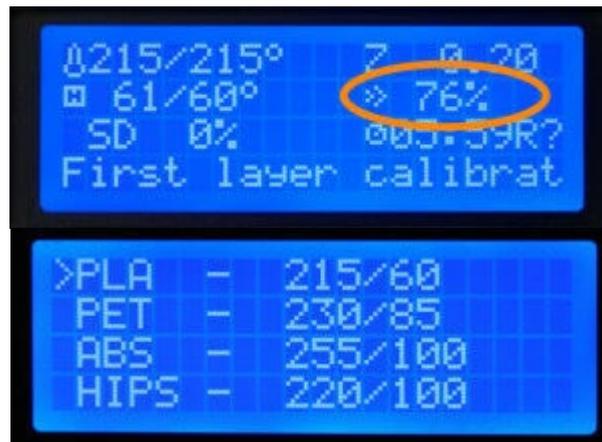
estrusa. È possibile identificare rapidamente questo problema quando il primo dei due strati di plastica non viene estruso dalla stampante. Utilizzate le opzioni Live Change Z e First Layer Calibration per modificare l'altezza dell'ugello.



Se i passaggi sopra descritti non hanno aiutato, prova a ridurre la velocità di stampa. Il modo più semplice per farlo è ruotare la manopola durante il processo di stampa. Antiorario = diminuire la velocità, In senso orario = aumentare la velocità. Sugeriamo di ridurre la velocità a circa il 75% per i primi tre strati, quindi di riportarla alla



normalità. Assicurati di utilizzare l'ugello consigliato e le temperature riscaldate: PrusaSlicer li configurerà correttamente in base al materiale selezionato, quindi non è necessario regolare manualmente le temperature sulla stampante stessa. Se stai sperimentando nuovi materiali che non aderiscono bene, puoi provare ad aumentare la temperatura del letto di calore di 5-10 ° C. In questo modo la plastica si attaccherà un po 'meglio.



6.3 Suggerimenti per ottenere la stampa da attaccare

Per molte stampanti 3D, questo è uno dei problemi più frequenti. Se manca la tua adesione, puoi finire con la stampa contorta - o nessuna stampa oltre a un grande pasticcio di filamento aggrovigliato sul tuo letto. Di seguito sono riportati i diversi motivi per il fallimento dell'adesione al letto prima o durante una stampa.



6.3.1 Livellamento letto

Se la stampante dispone di un letto regolabile e si verificano problemi con l'incollaggio, verificare che il livello del letto sia piatto. Un letto irregolare potrebbe significare che un lato è più vicino all'ugello mentre l'altro lato è troppo lontano, creando un ambiente di stampa difficile. Inoltre, se il tuo letto non è uniforme, può causare la deformazione o la rottura della stampa. Il processo di livellamento del letto dipende dalla stampante.

6.3.2 Distanza ugello a letto

C'è un certo punto debole tra il letto e l'ugello. È come Riccioli d'oro: non troppo vicino, e non troppo lontano, ma giusto. Se la tua stampa 3D non si attacca al letto, controlla la distanza tra la piastra e l'ugello. Dovrai sperimentare per vedere cosa



funziona meglio per il filamento che stai stampando. Idealmente, l'ugello dovrebbe essere abbastanza vicino al letto in modo che il filamento sia leggermente schiacciato sulla superficie del letto.

6.3.3 Velocità dell'ugello

La velocità dell'ugello può anche svolgere un ruolo importante nella stampa 3D non attaccata al letto. Simile alla distanza dell'ugello, è necessario trovare un certo punto debole per la velocità dell'ugello, specialmente quando si stampano i primi strati.

Rallentare la velocità dell'ugello dà alla plastica più tempo per legarsi al letto e ottenere una presa migliore. Se si stampa troppo velocemente, il filamento potrebbe non attaccarsi al letto perché la plastica si raffredda troppo rapidamente.

6.3.4 Temperatura del letto

L'ultima cosa che puoi guardare è la temperatura del tuo letto. Se si utilizza un letto riscaldato sulle stampe, ricontrollare che si stia utilizzando la temperatura corretta per il filamento specifico. Diversi materiali di stampa 3D richiedono temperature del letto diverse.

6.3.5 Adesivi

Se hai controllato due e tre volte tutte le impostazioni del letto e dell'ugello e hai ancora problemi di adesione al letto, allora è il momento di portare alcuni strumenti di backup. Se non riesci ancora a far aderire la tua stampa 3D al letto, usa un adesivo direttamente sul letto dove atterrerà il filamento.

Ci sono alcune diverse opzioni che puoi considerare, tra cui bastoncini di colla, nastro adesivo per pittori, lacca per capelli o adesivi specifici per la stampa 3D come Magigoo. L'utilizzo di un adesivo specificamente progettato per la stampa 3D garantisce che sarai in grado di lavare correttamente l'adesivo dalla stampa una volta terminato.



6.4 Estrusione incoerente: sotto estrusione e sovraestrazione:

La stampa 3D sotto estrusione è una forma di estrusione incoerente (l'altra è l'estrusione eccessiva). Sfortunatamente, può avere una miriade di cause. Nessuna guida alla risoluzione dei problemi della stampante 3D sarebbe completa senza l'elenco completo delle cause. I segni di sottoestrazione sono facili da individuare: si finisce con stampe deboli che si sbriciolano, si rompono o si strappano anche sotto un leggero stress, si hanno spazi visibili nei tuoi oggetti e le pareti iniziano a diventare trasparenti perché le aree solide mostrano invece macchie spugnose.





Mentre, in caso di eccessiva estrusione, troppa plastica esce dall'ugello. Sarai in grado di vederlo sulla tua stampa (se non quando esci dall'ugello) le linee saranno spesse, irregolari e "blobby" in alcune aree.



6.4.1 Suggerimenti per la rimozione sotto estrusione:

- Se l'estrusore non sta spingendo abbastanza filamento, la linea d'azione più ovvia è aumentare l'impostazione del moltiplicatore di estrusione (o flusso) nell'affettatrice. Modifica questa impostazione del 2,5% fino a trovare il posto giusto.
- La temperatura dell'ugello è un fattore estremamente significativo quando si cerca di correggere la sottoestrazione. Aumentare la temperatura di stampa con incrementi di 5 gradi fino a trovare la temperatura corretta per la macchina e il materiale.



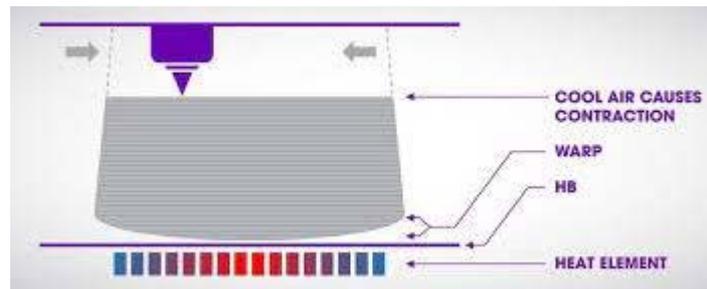
6.4.2 Suggerimenti per la rimozione di oltre l'estrusione:

Ricalibra il valore dei passi/mm dell'estrusore per assicurarti che l'estrusore fornisca la giusta quantità di filamento richiesta. Una volta che i passi per mm sono impostati correttamente, il passo successivo per una corretta calibrazione è quello di impostare correttamente il moltiplicatore di estrusione (chiamato anche velocità di avanzamento) per combattere la stampa 3D di estrusione. Sia i passi/mm che i moltiplicatori di estrusione dipendono dal filamento e potrebbero persino cambiare nel tempo. Oppure potrebbe semplicemente essere una questione di cambiare il moltiplicatore di estrusione per una stampa recente e dimenticare di reimpostarlo nella tua affettatrice. La temperatura può giocare un ruolo importante nella stampa 3D rispetto all'estrusione, quindi assicurati sempre di stampare all'estremità più fredda dello spettro per il tuo materiale.

6.4.3 Orditura:

La deformazione può essere causata da alcune variabili diverse, ma è abbastanza facile da riconoscere e risolvere. Leggi di seguito per ulteriori informazioni sulla deformazione e su come risolverla. Di solito, inizia negli angoli e può progredire se la stampa non viene interrotta. La stampa inizierà a sollevarsi e sembrerà staccarsi dal letto.

- Bilancia la stampa e la temperatura ambiente/camera. Stampa un po' più freddo a seconda della temperatura di stampa iniziale. Per stampare il dispositivo di raffreddamento, iniziare alla temperatura corrente dell'ugello e abbassare la temperatura dell'ugello con incrementi di 5 °C.
- Stampa strati più sottili. Ad esempio, a partire da un'altezza tipica dello strato di 0,2 mm, prova l'altezza dello strato di 0,15 mm o anche di 0,1 mm. Ciò ridurrà lo stress da parte durante la stampa.
- Assicurati di non impostare la temperatura del letto vicino alla temperatura di transizione vetrosa del filamento (rimani 10 ° C sotto).



6.4.4 Problemi di filamento:

La qualità e lo stato del tuo filamento giocano un ruolo vitale nel successo e nella qualità delle tue stampe. Ecco alcuni problemi comuni con il filamento a cui prestare attenzione:

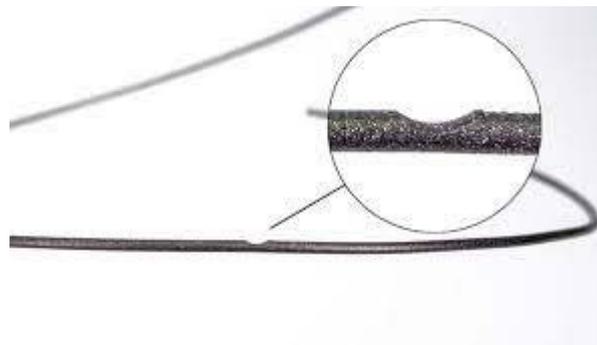
- L'estrusore sta schiacciando il filamento: un segno rivelatore del filamento schiacciato è che appare deformato. Se il tuo estrusore è dotato di una qualche forma di regolazione della tensione al minimo, diminuisci la tensione. In mancanza di ciò si potrebbe essere in grado di modificare l'alimentatore in qualche altro modo (ad esempio accorciando la molla folle o sostituendola con una molla più morbida). Oppure prova un tipo o una marca di filamento diverso e più duro.



- L'estrusore è un filamento di macinazione: il filamento di macinazione non è mai il benvenuto e non è quello che vuoi vedere, ma continua a leggere su come individuare e risolvere il problema. Utilizzare buone pinze o un calibro a



vite meglio ancora micrometrico per misurare il diametro del filamento che esce dalla bobina e controllare se è rotondo o è stato appiattito. Se è più spessa di quanto dovrebbe essere o non è più perfettamente rotonda, restituire la bobina al produttore / venditore per una sostituzione. Calibra il tuo estrusore e riduci il flusso di materiale. Soprattutto quando si passa a ugelli di dimensioni più piccole, le impostazioni di estrusione devono essere azzeccate.



6.4.5 Surriscaldamento:

Una delle forme più brutte di cattive stampe 3D è il surriscaldamento. Ecco alcune informazioni su come individuarlo, perché accade e come risolverlo: la tua stampa ha la forma generale corretta ma si è deformata dove si è surriscaldata. Questo può essere all'inizio della stampa o in parte. Di seguito sono riportati i suggerimenti per evitare o ridurre il surriscaldamento:

- Aumentare le ventole di raffreddamento delle parti. Se non si utilizzano ventole di raffreddamento al 100% delle parti, è possibile provare ad aumentare fino al 100% che dovrebbe aiutare. Questo potrebbe non essere adatto a tutti i filamenti, quindi assicurati di controllare le raccomandazioni del produttore.
- Prova a stampare più freddo, per cominciare. A volte è possibile cavarsela con una temperatura di stampa più fredda per il resto della stampa con lo stesso risultato. In alternativa, ridurre la temperatura quando la stampante si avvicina all'area problematica.



- Stampa più lenta, dando alla stampa più tempo per raffreddarsi. Considera la regola dei 15 secondi: il tempo in cui l'ugello torna nello stesso punto sul tuo oggetto non deve essere inferiore a 15 secondi.
- Se l'affettatrice lo supporta, impostare un tempo minimo per strato per garantire un corretto raffreddamento. Questo di solito si traduce in un filtro che rallenta dinamicamente la velocità di stampa per garantire il tempo minimo di strato, che, in questo caso particolare, non aiuterà molto.



6.4.6 Livelli disallineati:

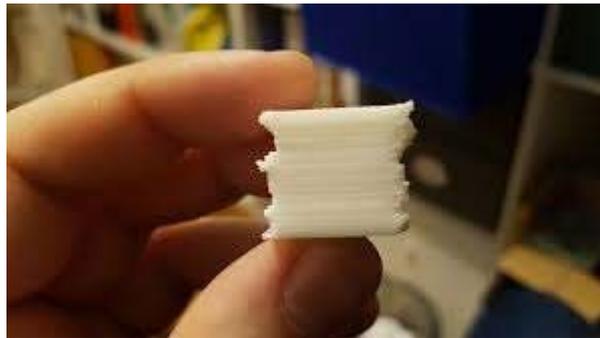
Alcuni problemi di stampa 3D come questo, appaiono come eventi completamente casuali e isolati. Ci sono alcuni controlli che possono essere fatti per risolverlo, quindi continua a leggere per saperne di più. Sfortunatamente, problemi come questo possono verificarsi in modo casuale e spesso a metà strada attraverso una stampa. La sezione "Come risolvere:" di seguito può anche essere utilizzata come lista di controllo prima di impostare la stampa per evitare che ciò accada. Di seguito sono riportati i suggerimenti per evitare o ridurre lo spostamento dei livelli o i livelli disallineati:

- Cercare di stampare troppo velocemente causerà il salto dei motori, con conseguente spostamento dello strato di stampa 3D. Prova a ridurre la velocità e a eseguire stampe di prova.
- Se stai anche riscontrando deformazioni o curling, potrebbe essere che HotEnd si sia semplicemente schiantato in una sezione che si è arricciata verso



l'alto. Questa immagine tuttavia non mostra alcun segno di deformazione o arricciamento.

- Controllare se la stampante si muove liberamente lungo questo asse, pulire e lubrificare le parti meccaniche come aste lisce, viti di piombo o guide e verificare la presenza di cuscinetti rotti.
- Le cinghie perse o le pulegge non adeguatamente serrate causeranno lo spostamento degli strati poiché la quantità richiesta di corsa non sarà raggiunta. Quindi, controllare le cinghie per l'asse interessato e, se necessario, stringerlo in base alle specifiche del produttore della stampante. Inoltre, controllare se tutte le pulegge sono correttamente serrate agli alberi motore per l'asse in questione.



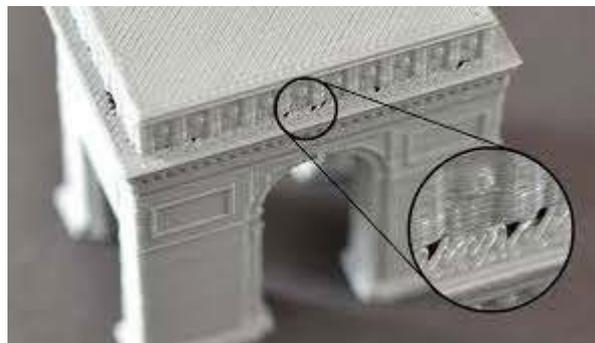
6.4.7 Spazi vuoti e fori:

Questo è un difetto comune e ci sono molte ragioni per le lacune nella stampa, a seconda di dove si trovano. Vale la pena controllare tutto ciò che è menzionato in questa sezione in modo da non perdere la causa esatta. Probabilmente uno dei problemi più evidenti da individuare in una stampa. Di seguito sono riportati i suggerimenti per evitare o ridurre spazi vuoti e fori:

- Stampa più fredda o aumenta la velocità della ventola. Un migliore raffreddamento migliora le prestazioni di bridging, ed è fondamentale quello che stiamo facendo quando stampiamo su riempimento.
- Utilizzare una percentuale di riempimento più elevata. Più riempimento significa spazi più piccoli, che sono più facili da coprire.



- Un'altra possibile causa di lacune nello strato superiore è la sottoestrusione.
- Non abbastanza strati superiori - aumenta il numero di strati superiori in modo da stampare almeno 1 mm di spessore.
- Stampa troppo calda - stampa a una temperatura più bassa in modo che la plastica si metta in posizione più velocemente.
- Stampa troppo veloce : rallenta la velocità di stampa. Ciò consente alla plastica estrusa di raffreddarsi di più prima del successivo passaggio dell'ugello. Se tenuto troppo caldo, lo strato si stacca da dove è stato stampato.
- Opzioni di pareti sottili - Molte affettatrici oggi hanno speciali opzioni di pareti sottili, familiarizza con loro e vedi dove possono portarti.
- Regola la larghezza della linea - Regola (non necessariamente aumenta) la larghezza della linea o il numero di contorni per forzare l'affettatrice a costruire la parete in modo diverso.



6.4.8 Supporti non funzionanti:

I supporti non validi non sono ciò di cui qualcuno ha bisogno quando si utilizza il supporto. Sfortunatamente, succede e può anche accadere a diversi supporti falliti in modo indipendente come nell'immagine visualizzata. Di solito, si utilizzano i supporti perché sono necessari per la stampa. Se i tuoi supporti falliscono, sarà molto visibile in quanto la tua stampa non sarà completa. I pilastri di supporto, specialmente quando si imposta utilizzando una bassa densità di supporto, non sono le cose più stabili e



saranno sempre più a rischio di rovesciarsi più in alto. Di seguito sono riportati i suggerimenti:

- Evita le torri isolate, posiziona i tuoi supporti in gruppi più grandi.
- Riduci la velocità di stampa per il supporto.
- Utilizzare una densità di supporto più elevata e, se l'affettatrice, un modello di supporto diverso.
- Se l'affettatrice lo supporta, aggiungi una tesa o uno strato inferiore solido ai tuoi supporti.



6.4.9 Scarso ponte:

Il bridging, cioè la stampa (più o meno) di lunghe distanze non supportate sul nulla è un'attività complicata. Richiede impostazioni diverse rispetto alla stampa normale, di solito velocità e raffreddamento sono la chiave del successo. Le linee cedevoli nell'immagine mostrano scarse prestazioni di bridging. Il software avanzato di filtro dei dati rileva quando è necessario il bridging e consente di applicare impostazioni diverse per il bridge.

- Aumentare il moltiplicatore di estrusione per il ponte.
- Prova velocità diverse, più lente di solito è meglio, ma i risultati possono variare, quindi sperimentare è la chiave.



- Aumenta la velocità della ventola per i ponti. Vogliamo che il materiale si indurisca rapidamente senza abbassarsi. Potrebbe non essere adatto a tutti i materiali, verificare con il produttore / venditore.
- Assicurati che l'affettatrice stia effettivamente utilizzando la modalità bridging. Se utilizzi Simplify3D, assicurati che il bridging dei contorni sia abilitato.
- Anche opzioni di bridging più avanzate come la direzione delle linee che compongono il ponte o l'aumento della zona iniziale e finale di un ponte possono aiutare.
- Meglio che cercare di ottimizzare le prestazioni di bridging è cercare di evitare i ponti, per cominciare. Se possibile, riorienta la tua parte sulla piastra di costruzione in modo che siano necessari meno ponti o aggiungi supporti ai tuoi ponti. Con i supporti sotto il ponte, non sarà in grado di cadere tanto.



Carattere: https://help.prusa3d.com/en/article/poor-bridging_1802



7 Manutenzione della macchina.

7.1 Introduzione alla manutenzione

Una stampante 3D può essere un pezzo di hardware schizzinoso e non vuoi avere a che fare con un problema di filamento o un guasto proprio nel mezzo della realizzazione della tua ultima opera di genio. Come ogni macchina, devi prendertene cura. Questa regola si applica alle stampanti 3D più della maggior parte, perché - ammettiamolo, la qualità della produzione della maggior parte delle stampanti 3D di consumo non è proprio dove vorremmo che fosse.

È qui che entra in gioco la manutenzione della stampante 3D. Per ridurre il costo dell'hardware, alcune (non tutte, ma alcune) aziende hanno cercato di farla franca con componenti di qualità inferiore, richiedendo ai proprietari di fare una manutenzione e un modding molto più regolari rispetto ai tuoi elettrodomestici standard (o anche alla tua vecchia stampante non 3D - riesci a ricordare l'ultima volta che hai messo qualche manutenzione in questo)? La qualità delle stampanti 3D sta arrivando, ma in questo momento è quello che è.

Da non temere. Esaminiamo alcuni dei modi migliori per prendersi cura della tua stampante 3D e renderla felice. Ogni stampante 3D è diversa e i forum online possono essere utili per particolari produttori, ma ecco alcuni suggerimenti generali per la manutenzione della stampante 3D che si applicano su tutta la linea.

7.2 Come sostituire l'ugello

L'ugello è una delle parti più importanti di una stampante 3D. Se non è pulito, il materiale non uscirà e ci sarà un serio problema con la stampa finale. Se la stampante non funziona bene ed è chiaramente visibile che il filamento non esce in una quantità



di flusso corretta, molto probabilmente l'ugello è sporco o occluso. Prima roba è necessario provare a pulirlo con un ago, dopo aver riscaldato ut la stampante.



Carattere: <https://youtu.be/SfACwC9diOY>

Questa parte può essere sabotata dai detriti che si accumulano dopo diversi lavori di stampa 3D. Innanzitutto, svitare l'estrusore dalla stampante. Togliere il coperchio dell'estrusore. Probabilmente avrai bisogno di alcuni tasti esadecimali per togliere le viti che tengono la ventola in posizione. A seconda del modello, dovrai fare un po 'più di smantellamento prima di arrivare all'estrusore, dove puoi usare uno strumento affilato per raschiare via il gunk. Di seguito sono riportate alcune istruzioni generali da tenere a mente per la sostituzione di un ugello:

1. Ottieni un migliore accesso all'ugello spostando l'estrusore (asse Z) il più in alto possibile. Di solito, la procedura è la successiva:

Vai al *menu LCD - Impostazioni - Sposta asse - Sposta Z*. Ruotare la **manopola** per regolare l'altezza.

2. Svitare le due viti sulla ventola di stampa e la singola vite che fissa il sudario della ventola. Rimuovere entrambe le parti (immagine sotto).



Carattere: https://help.prusa3d.com/en/article/changing-or-replacing-the-nozzle_2069

3. Preriscaldare l'ugello alla temperatura di fusione del materiale viene inserito nella stampante

Naturalmente, questa operazione deve essere eseguita con il massimo livello di precisione perché le parti riscaldate possono causare gravi ustioni.

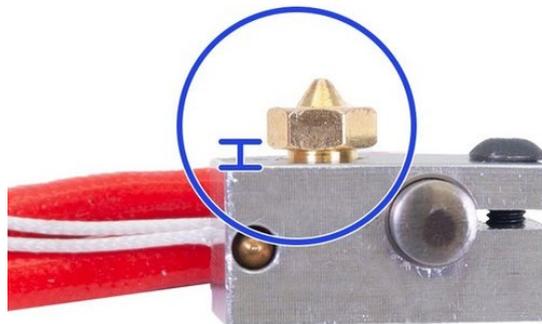
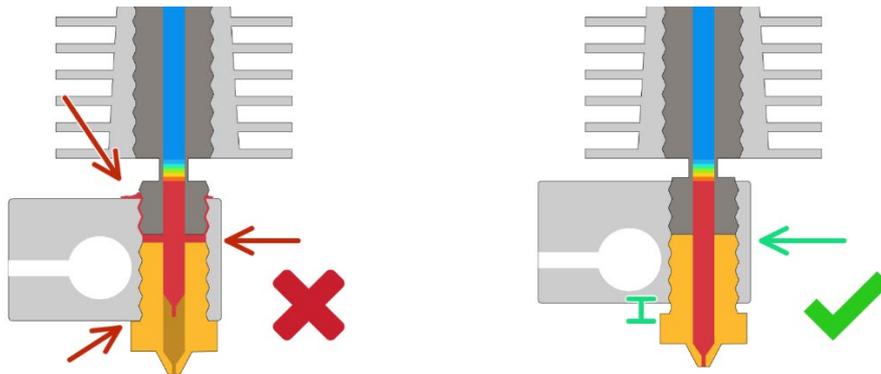
4. Scaricare il filamento dal menu LCD - Scaricare il filamento o manualmente se non vi è alcuna possibilità sulla stampante.
5. Tenere il blocco riscaldatore con una chiave inglese.

Prestare particolare attenzione al fragile riscaldatore a caldo e i fili del termistore possono essere rotti.

1. Svitare l'ugello utilizzando le pinze in dotazione. Fallo con attenzione, l'ugello è ancora caldo! Quindi per questo motivo deve essere posizionato fuori mano su una superficie non infiammabile.
2. Assicurati che la temperatura impostata non sia cambiata. Tenendo il blocco riscaldatore con una chiave inglese, avvitare **CON CURA** il nuovo ugello e stringerlo saldamente.



Ci deve sempre essere uno spazio ($\sim 0,5$ mm) tra l'ugello e il blocco del riscaldatore (immagine a sinistra). L'ugello deve essere serrato / fissato nel blocco del riscaldatore e bloccato contro la rottura del calore, mentre riscaldato. In caso contrario, causerà perdite (immagine a destra).



7.3 Come cambiare materiale

Cambiare materiale su una stampante 3D è qualcosa di frequente. Per questo motivo, si verificano problemi come il seguente:

- Filamento bloccato nell'hot end.
- Necessità di utilizzare una forza eccessiva per estrarre il filamento.



- Avere difficoltà a nutrire il filamento nel posto giusto.
- Avere un cattivo risultato di stampa dopo aver cambiato il filamento.

Se non fatto correttamente, può danneggiare l'hotend. Non solo ci saranno stampe di scarsa qualità, un giorno l'hotend si arrenderà e smetterà di estrudere. Si consiglia di dover buttare fuori alcuni hot end. Per evitare che tutto ciò accada, tutto ciò di cui hai bisogno è seguire la nostra **guida** passo-passo per cambiare il filamento. Prima di iniziare si consiglia di avere le informazioni e gli strumenti di seguito pronti.

7.3.1 Informazioni:

Le impostazioni della temperatura di estrusione per entrambi i filamenti attuali e di ricambio (in base alle raccomandazioni del produttore)

7.3.1.1 Materiale - Temperatura di estrusione consigliata

- ABS - da 150 a 260C
- PLA - da 200 a 220C
- NEO-PLA - da 188 a 200C
- Filaglow Glow al buio - da 205 a 225C
- Filastic Flessibile - da 220 a 240C
- Conduttivo Filatron - da 200 a 220C
- ReFilactive Reflective - da 230 a 240C

7.3.1.2 Tools:

- Un paio di forbici
- Un paio di pinzette
- Filamento attuale
- Filamento di ricambio



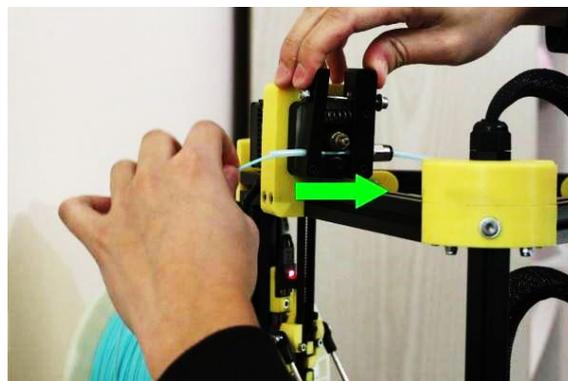
7.3.1.3 Removal del filamento attuale

Passo 1: Preriscaldare l'hot end in base alle linee guida sulla temperatura del filamento corrente.



Passaggio 2: attendere che l'estremità calda si riscaldi fino alla temperatura richiesta.

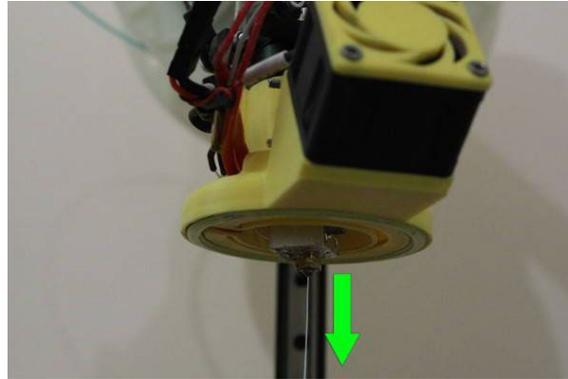
Passo 3: Estrudere manualmente una piccola parte del filamento.



Passaggio 4: sbloccare il filamento



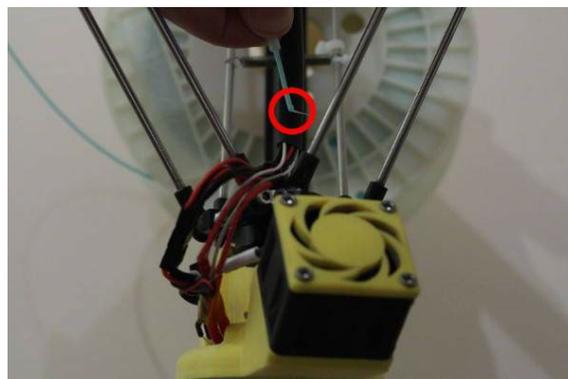
Fase 5: Spingere il filamento attraverso l'estremità calda fino a quando il filamento fuso si sprema dall'ugello. Questo processo garantisce una facile estrazione del filamento.



Passaggio 6: spingere verso il basso l'accoppiamento per rilasciare il filamento dall'estremità calda.

Passaggio 7: scollegare delicatamente il filamento dall'estremità calda.

Passo 8: Ritaglia l'estremità blob del filamento.

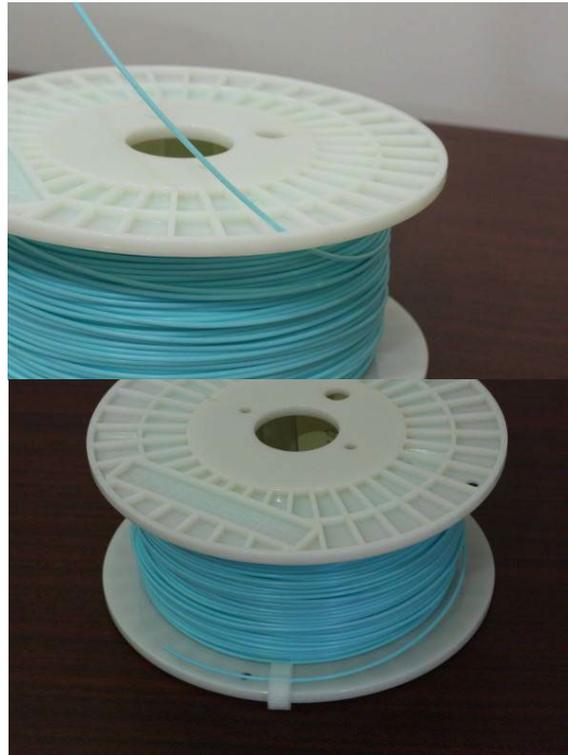


Passaggio 9: riavvolgere il filamento sul supporto della bobina.

Passaggio 10: sbloccare il filamento

Passaggio 11: riavvolgilo lentamente sul supporto della bobina. Nota: fissare l'estremità allentata in ogni momento.

Passaggio 12: fissare l'estremità allentata attraverso il foro del supporto della bobina o legandola con una clip o un nastro adesivo.



- Passaggio 13: rimuovere la bobina corrente.

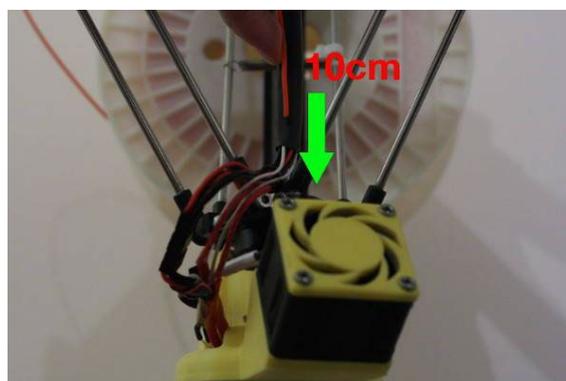
7.3.1.4 FILAMENTO DI SOSTITUZIONE DEL CARICO

Passaggio 1: caricare la bobina di ricambio sullo slot del filamento.

Passaggio 2: preriscaldare l'estremità calda in base alle linee guida sulla temperatura del filamento sostitutivo.

Fase 3: Sblocca il filamento e alimenta il filamento attraverso e fino all'estremità calda.

Fase 4: Preparare circa 10 cm di filamento pronto per essere alimentato nell'hot end.



Passaggio 5: attendere che l'estremità calda si riscaldi fino alla temperatura richiesta.

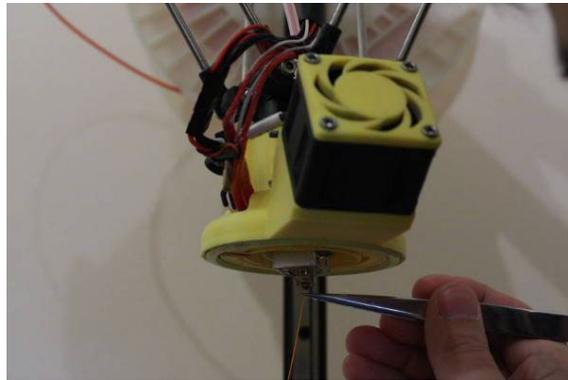


Passaggio 6: iniziare ad alimentare il filamento nell'estremità calda fino a quando il filamento fuso inizia a spremere fuori dall'ugello.

Passaggio 7: fissare l'accoppiamento.

Passo 8: Forzare manualmente verso il basso 3-4 cm di filamento attraverso l'estremità calda per scovare il vecchio filamento. Nota: il materiale flessibile potrebbe richiedere più filamento per scovare completamente.

Passo 9: Ritaglia con cura qualsiasi filamento in eccesso dall'ugello con un paio di pinzette. Nota: non toccare la punta dell'ugello in ottone.



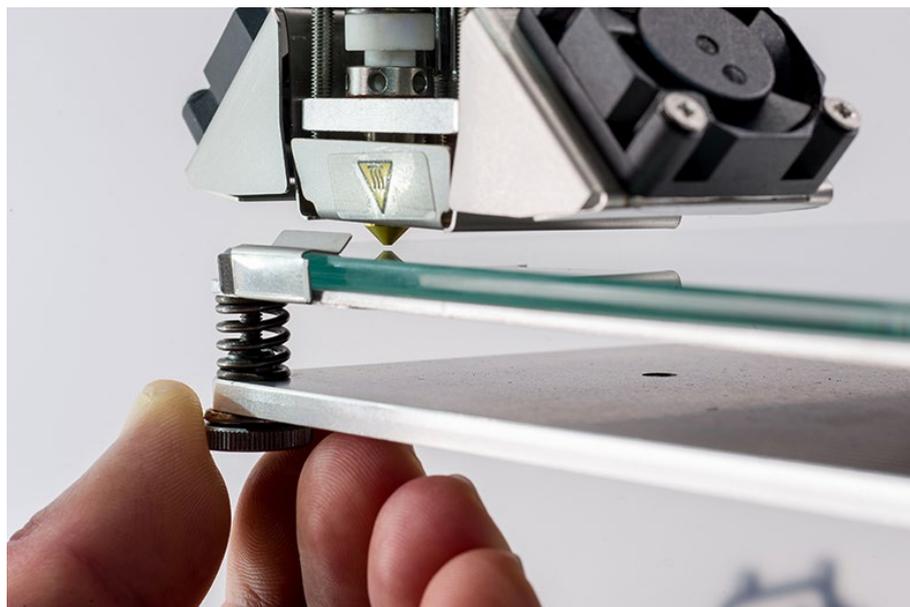
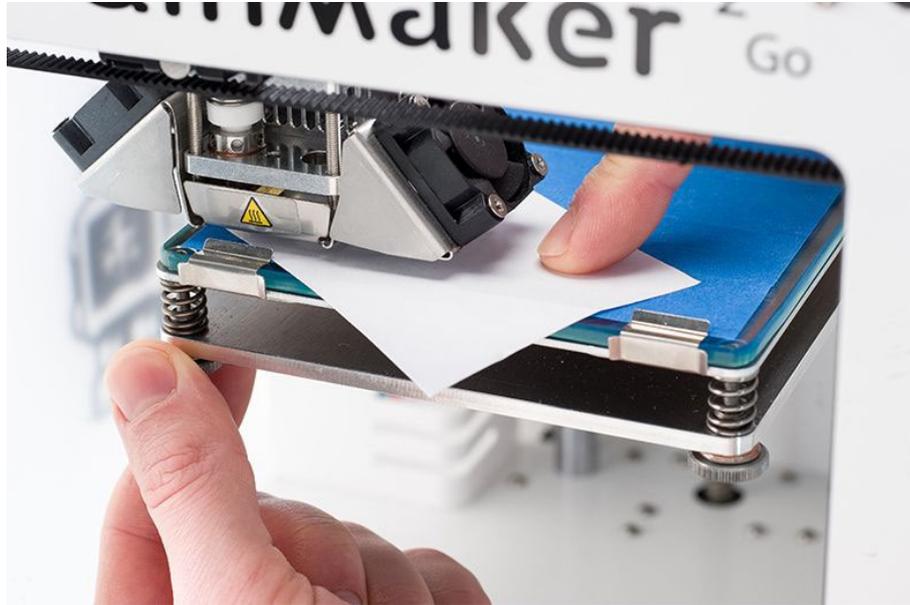
Passaggio 10: raffredda il tuo hot end.



Carattere: <https://botfeeder.ca/blogs/tips-tricks-and-guides/how-to-properly-change-3d-printer-filament>



7.3.2 Come calibrare la piastra di costruzione



Se la stampante **ahs**, **NON** dispone di un sistema di calibrazione automatica, è possibile utilizzare la manopola per fissare l'altezza Z. Come detto prima, si consiglia di utilizzare un foglio di carta (altezza 0,1 mm) per capire qual è la distanza corretta tra l'ugello e la superficie del letto. Prova a spostare il foglio, se è semplicemente in pendenza la distanza è troppa, se è bloccato è troppo poco. C'è una distanza corretta quando c'è un attrito ma che permette comunque un movimento del foglio.



Se la stampante dispone di una misurazione automatica della distanza di altezza Z, eseguirà una fase di calibrazione. Durante questa operazione, la stampante imposterà automaticamente una parte di calibrazione Z, misurerà la distanza tra l'ugello e la piastra e calibra l'asse Z alla distanza corretta.

È davvero importante mantenere una corretta distanza tra il letto e l'ugello: da un unico sito permette di mantenere il primo strato fissato sul letto, in questo modo non si stacca accidentalmente durante la stampa. D'altra parte, l'ugello non può essere molto vicino al letto per garantire un corretto flusso di materiale durante la stampa.

7.4 Consigli generali



7.4.1 Mantieni lubrificata la tua stampante 3D

Proprio come con un motore di un'auto, molte parti mobili in metallo possono portare a arresti se non si impedisce alle aste e ai cuscinetti lineari di bloccarsi. Non stai usando l'olio motore, però. L'olio della macchina da cucire funziona bene. Solo una goccia o due sulle tue rotaie e aste faranno il trucco. Altri tipi di lubrificanti possono funzionare: assicurati solo che siano sicuri da usare con la plastica. Non esagerare: troppo grasso può effettivamente gonfiare le opere attirando polvere e sporcizia. Ecco un buon primer su come farlo per gentile concessione di Jimmy Younkin su YouTube.



7.4.2 Sostituire il nastro Kapton usurato o la superficie di costruzione

L'area su cui stai costruendo può essere graffiata, influenzando l'aspetto e l'integrità delle tue creazioni 3D. Soluzione facile, qui.

7.4.3 Manutenzione ordinaria consigliata per stampanti 3D

Per garantire una corretta funzionalità di stampa 3d, si consiglia di effettuare la seguente manutenzione di base su una stampante 3D in modo che sia sempre pronta a stampare

Quotidiano

- Pulire la polvere e i resti dall'interno della macchina prima di utilizzarla.
- Controllare le aste lisce e il movimento degli assi.
- Verificare che i profili di stampa siano corretti.
-

Settimanalmente

- Pulire la superficie di stampa (posizionare il letto in acqua calda e utilizzare una spatola per rimuovere eventuali residui di lacca per capelli).
- Eseguire la calibrazione e la regolazione dell'offset. Questo dovrebbe essere fatto anche se un asse è stato modificato, se la stampante è stata spedita o se l'Hot-End è stato rimosso.
- Utilizzare la spazzola metallica e l'ago di pulizia per pulire rapidamente l'Hot-End.

Mensile

- Calibrazione completa della macchina.
- Verificare se sono disponibili aggiornamenti del firmware per la macchina.



- Pulire le aste lisce (X e Y) con un panno in microfibra.
- Lubrificare le aste lisce (X e Y) e i cuscinetti flangiati (se ce ne sono) con olio per macchine da cucire.
- Utilizzare un tovagliolo di carta per rimuovere il grasso dalla vite di piombo dell'asse Z, quindi lubrificare con grasso al litio industriale.

Trimestrale

- Effettuare una pulizia approfondita dell'estrusore rimuovendo la ventola e il dissipatore di calore. Pulire eventuali resti in PLA con un pennello.
- Controllare il cablaggio dell'estrusore dato che subisce molti movimenti quando la stampante è in funzione. Inoltre, controllare le connessioni alla scheda madre. Applicabile solo ai kit fai-da-te
- Controllare filettature, bulloni e molle (se ce ne sono).
- Controllare le tensioni della cinghia (assi X e Y). Applicabile solo ai kit fai-da-te
- Effettuare un backup e formattare la scheda SD.
- Controllare il tubo in PTFE (riscaldare a 200°C quindi utilizzare guanti termici o pinze per rimuoverlo) e sostituirlo se necessario (applicabile solo agli estrusori DDG). Ogni 250h di stampa



8 MESHMIXER –

8.1 COME DIVIDERE UN MODELLO 3D IN DIVERSE

PARTI

1. Per dividere un modello 3d in diverse parti ci sono diversi software. Molti di questi potrebbero essere costosi, ma uno dei migliori software disponibili gratuitamente (un open Source) è senza dubbio Meshmixer. La prima cosa da fare per procedere con la divisione in parti del modello è importarlo nel Software. Figura 1 Meshmixer mostra l'aspetto del modello una volta caricato.

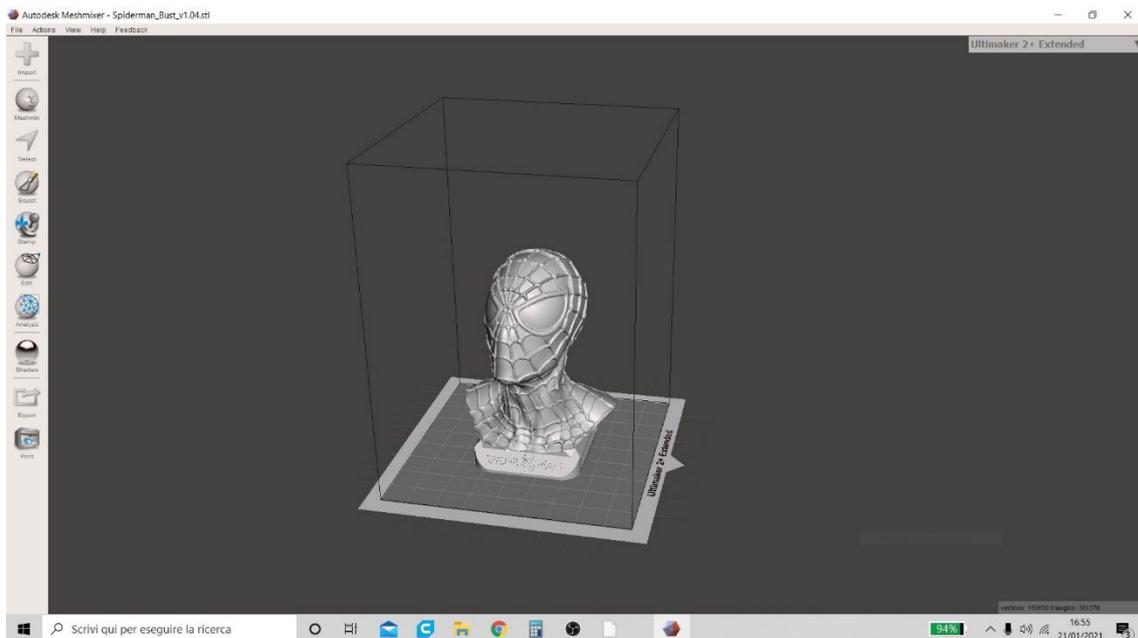


Figura 1 Meshmixer

2. Una volta importato il modello nel Software, cliccare sul menu "Modifica" (presente a sinistra come mostrato in Figura 2 Meshmixer) e scegliere la funzione "Plane Cut". Questa funzione consente di generare un'anteprima del piano di taglio e l'utente può avviare la procedura per il taglio del modello scelto.

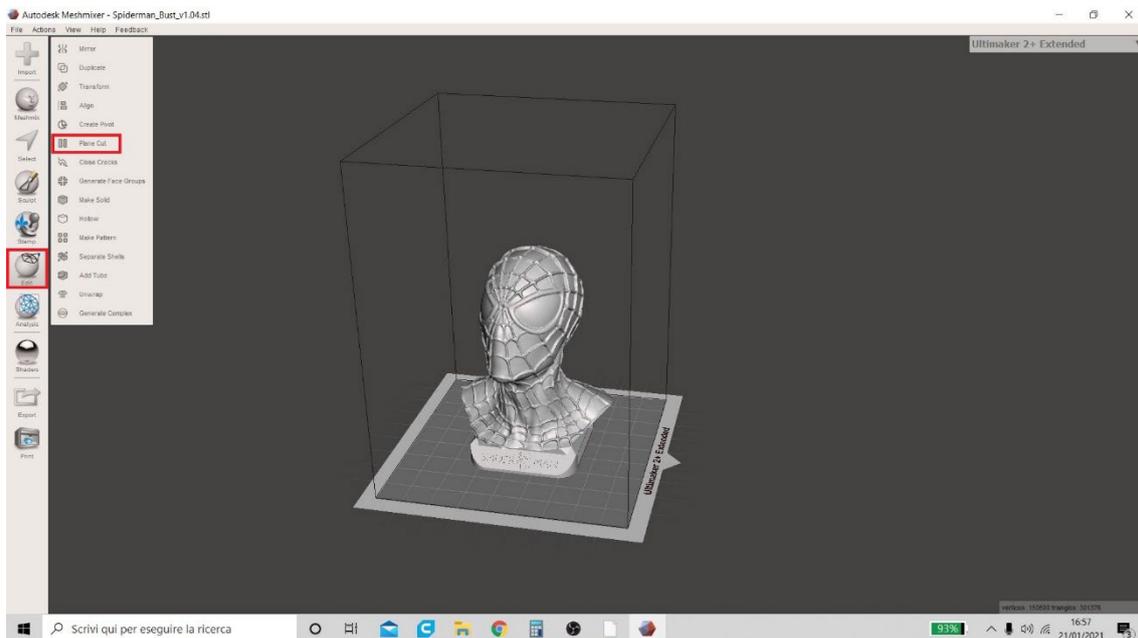


Figura 2 Meshmixer

3. Meshmixer offre la possibilità di spostare il piano di taglio lungo i tre assi principali x, y, z per mezzo di frecce (in Figura 3 Meshmixer sono indicate con i tre colori blu, rosso e verde) o tenendo premuto il triangolo con il mouse (in figura verde e rosso). Inoltre, è possibile ruotare il piano in modo da ottenere tagli che hanno una certa inclinazione (a scelta) rispetto all'orizzontale intervenendo sull'icona a forma di arco (verde o rosso in figura).

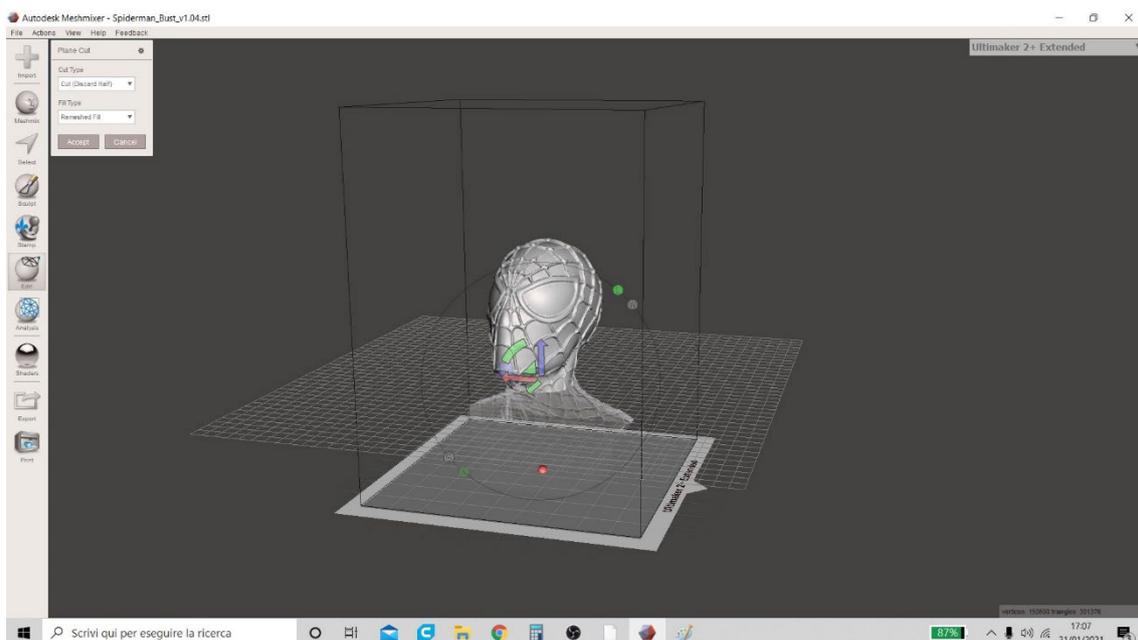




Figura 3 Meshmixer

4. Una volta decisa la posizione definitiva del piano di taglio, l'utente deve scegliere la voce "Slice (Keep Both)" nel menu a comparsa "Cut Type" e quindi cliccare sul pulsante "Accept" (come mostrato in Figure 4 Meshmixer).

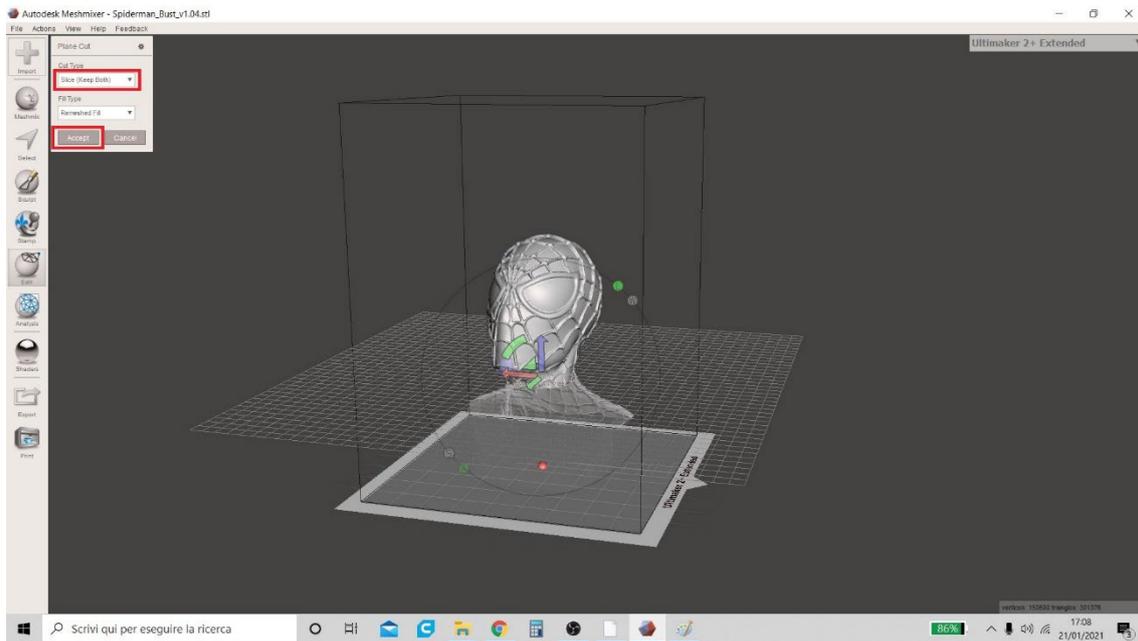


Figura 4 Meshmixer

5. Dopo questa operazione, l'utente deve tornare al menu "Modifica" e fare clic sulla funzione "Shell separate". Questa funzione farà apparire una tabella che indica le due parti che sono state create con il taglio (indicate con il nome originale del modello di partenza seguito dalla dicitura rispettivamente di "shell1" e "shell2") come indicato nella Figura 5 Meshmixer.

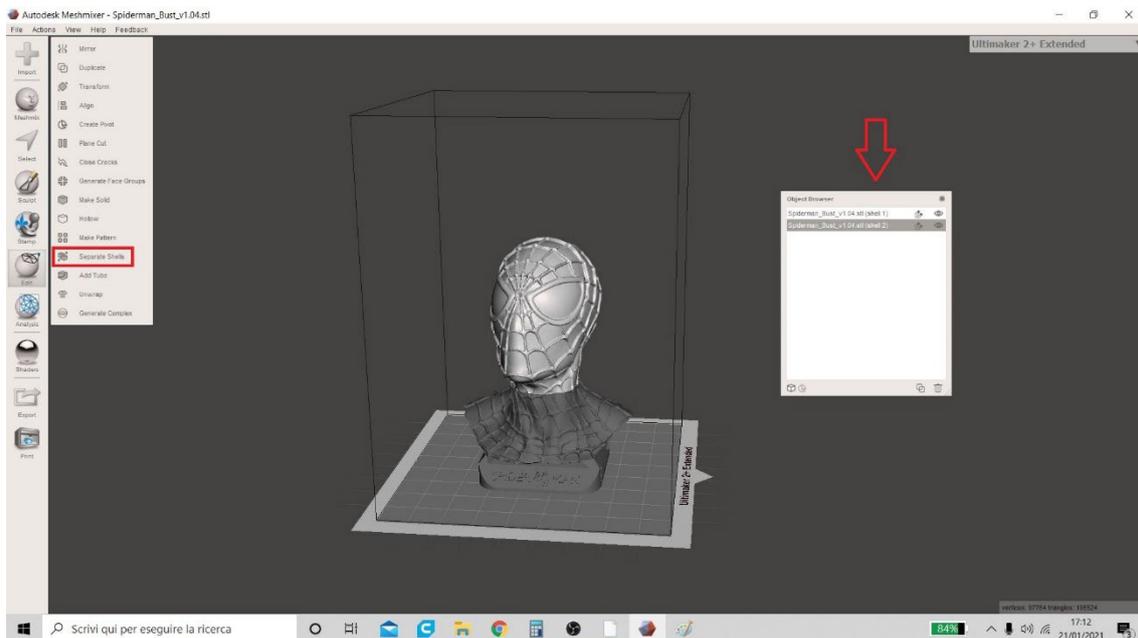


Figura 5 Meshmixer

6. Cliccando sull'icona dell'occhio nella tabella a destra dei nomi di entrambi i modelli (come mostrato nella Figura 6 Meshmixer), l'utente può scegliere di nascondere rispettivamente l'una o l'altra parte (Figura 7 Meshmixer) per salvare separatamente i modelli in diversi formati. Per salvare, clicca sul menu "Esporta" in basso a sinistra e poi scegli il formato in cui preferisci salvare (e. g. il "Formato STL ASCII" che è quello che appare di default).

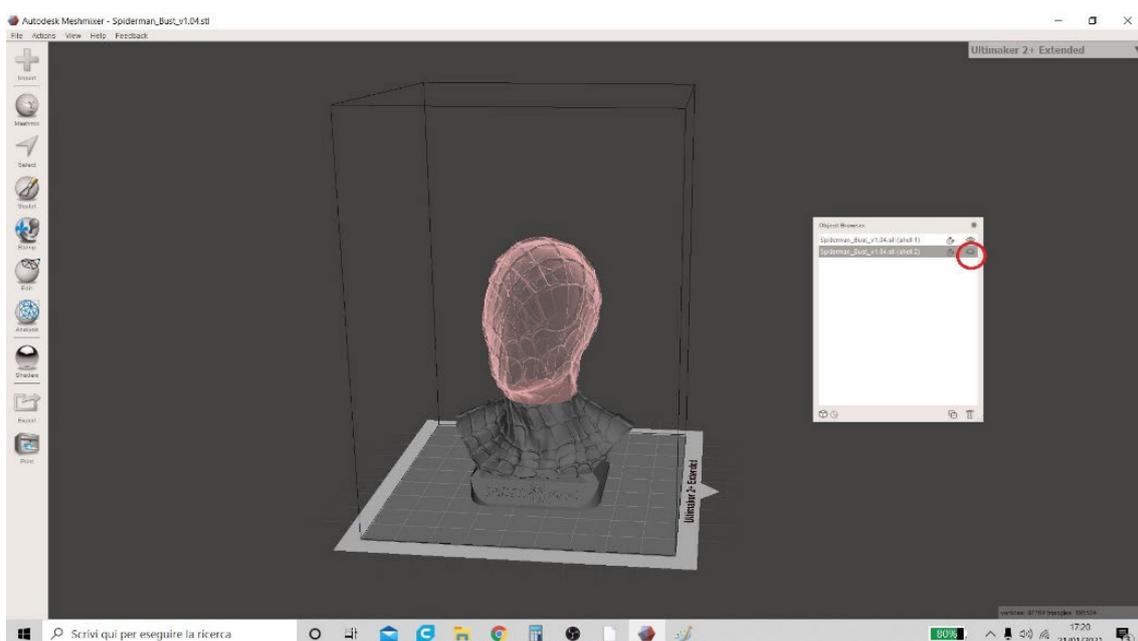




Figura 6 Meshmixer

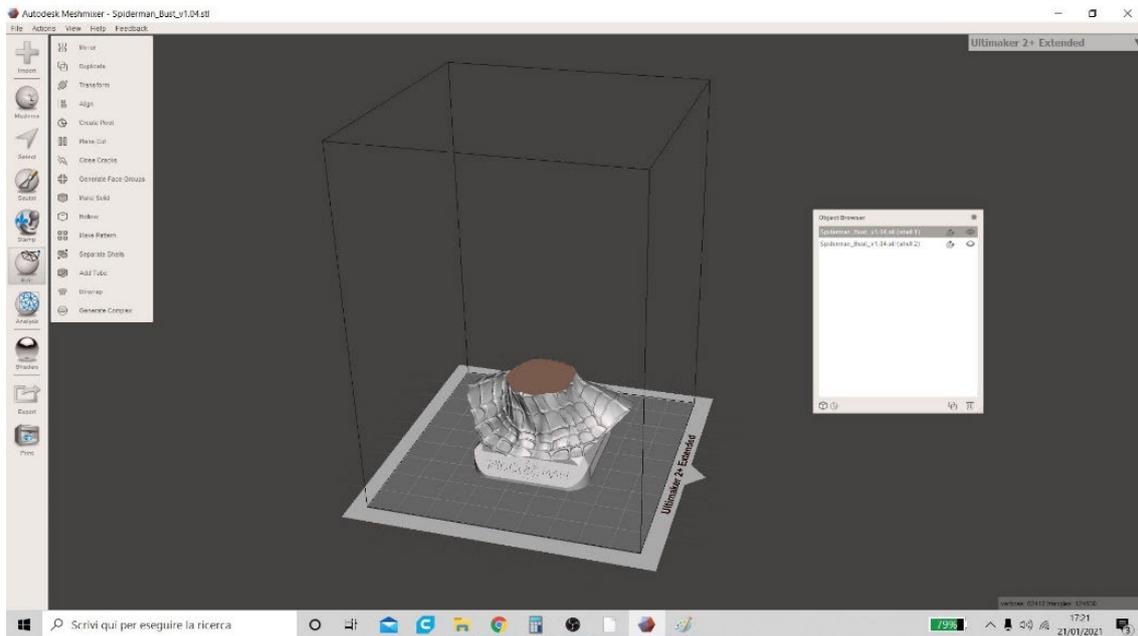


Figura 7 Meshmixer

8.2 COME AGGIUNGERE ELEMENTI PER ASSEMBLARE LE PARTI SEPARATE (FORI E PERNI)

1. Meshmixer offre all'utente un'altra caratteristica importante. Dopo aver diviso il modello in parti, creando fori su entrambe le parti (sia su "Shell 1" che su "Shell 2") e un perno comune, è possibile assemblare il modello di partenza prima di stamparlo.

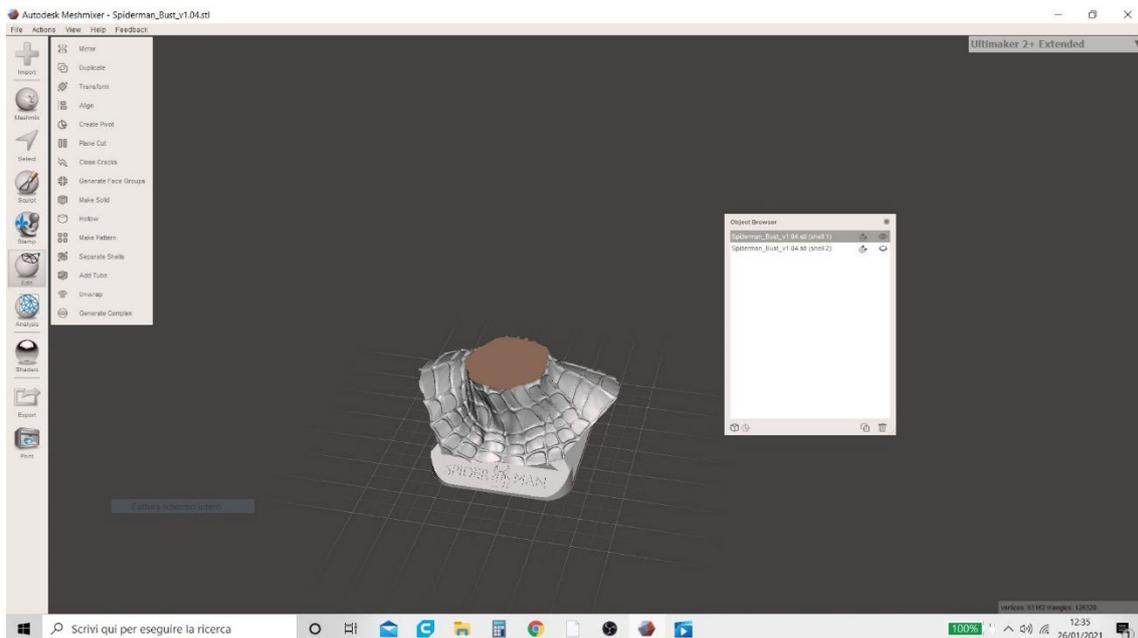


Figura 8 Meshmixer

2. Per prima cosa rendi visibile il modello "Shell 1" e nascondi il modello "Shell 2". Nel menu "Meshmix", selezionare la geometria a forma di cilindro (definita come "Pivot" - Figura 9 Meshmixer) e trascinare questa geometria sul modello con il mouse. Il software permette di scalare (sia come diametro di base che come altezza) il Pivot e di spostarlo nel punto corretto.

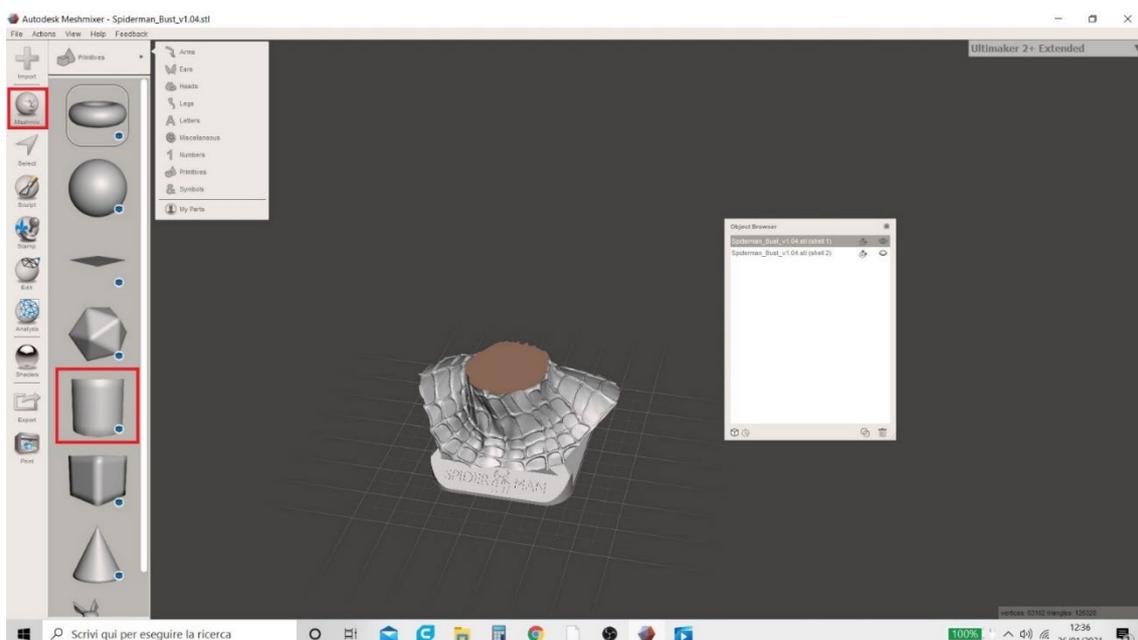


Figura 9 Meshmixer



3. Dopo aver ridimensionato e posizionato il pivot, l'utente deve scegliere "Crea nuovo oggetto" dal menu a comparsa "Modalità composizione" (Figura 10 Meshmixer).

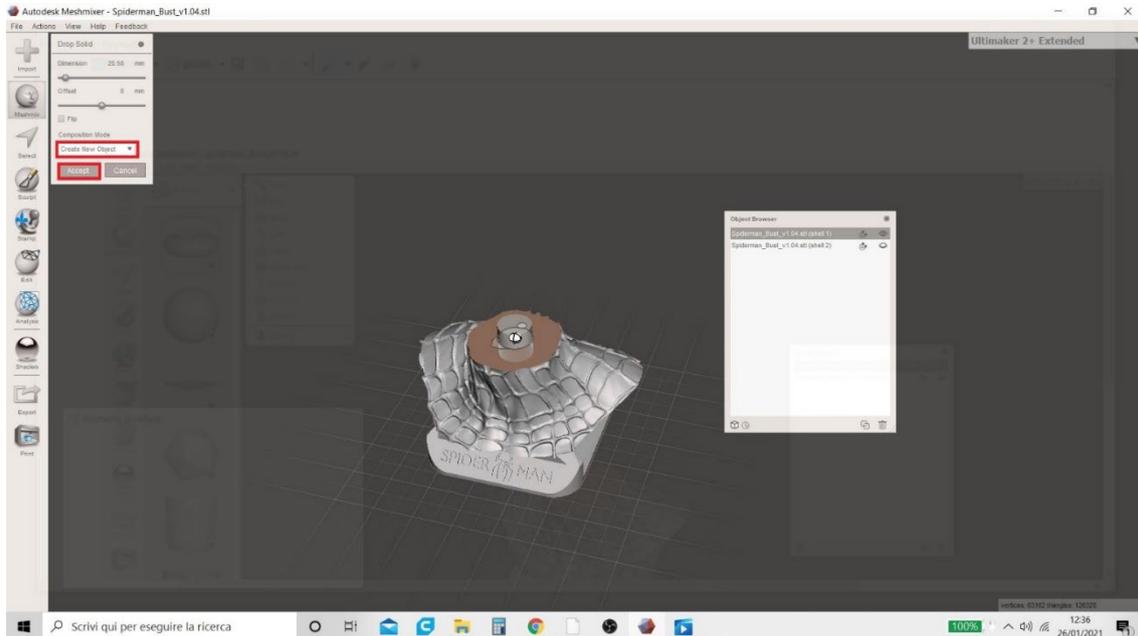


Figura 10 Meshmixer

4. Al termine di questa operazione, nella tabella che fornisce il riepilogo dei modelli presenti nel piano di lavoro, apparirà automaticamente un terzo modello denominato "Drop Part 1" (il nostro "Pivot" - Figura 11 Meshmixer).

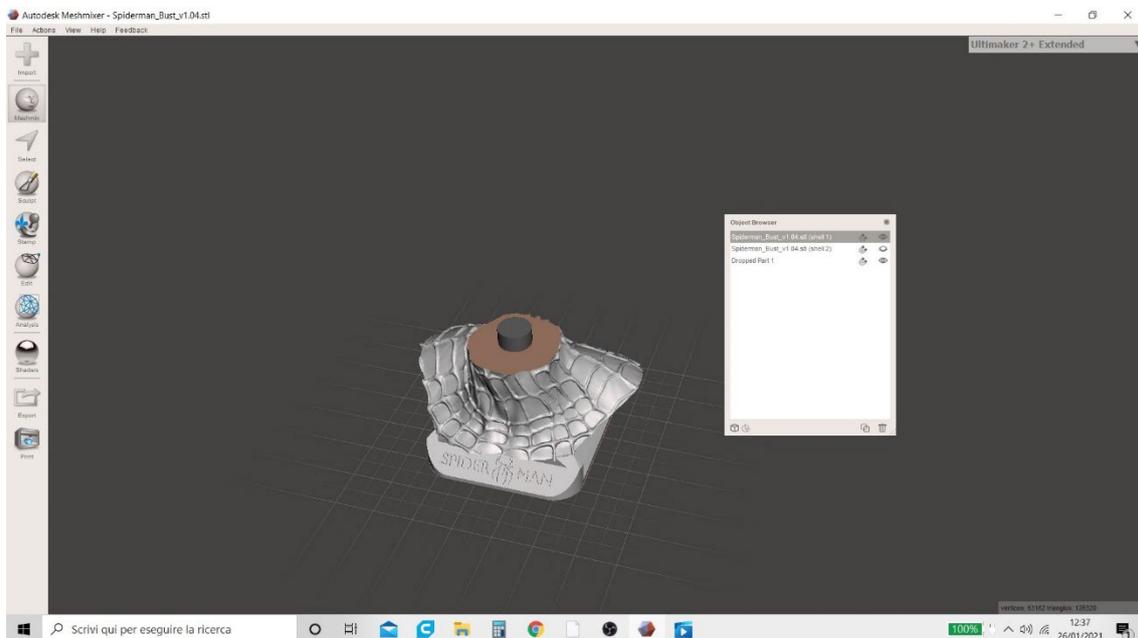


Figura 11 Meshmixer

5. Per procedere, dobbiamo creare 2 copie del Pivot (una copia da utilizzare per creare il foro su "Shell 1", una copia da utilizzare per creare il foro su "Shell 2" e infine



una copia da utilizzare come un vero e proprio Pivot). L'utente deve selezionare il modello "Drop Part I" con il mouse (che verrà evidenziato in grigio) e fare clic due volte sull'icona evidenziata con un cerchio rosso nella Figura 12 Meshmixer.

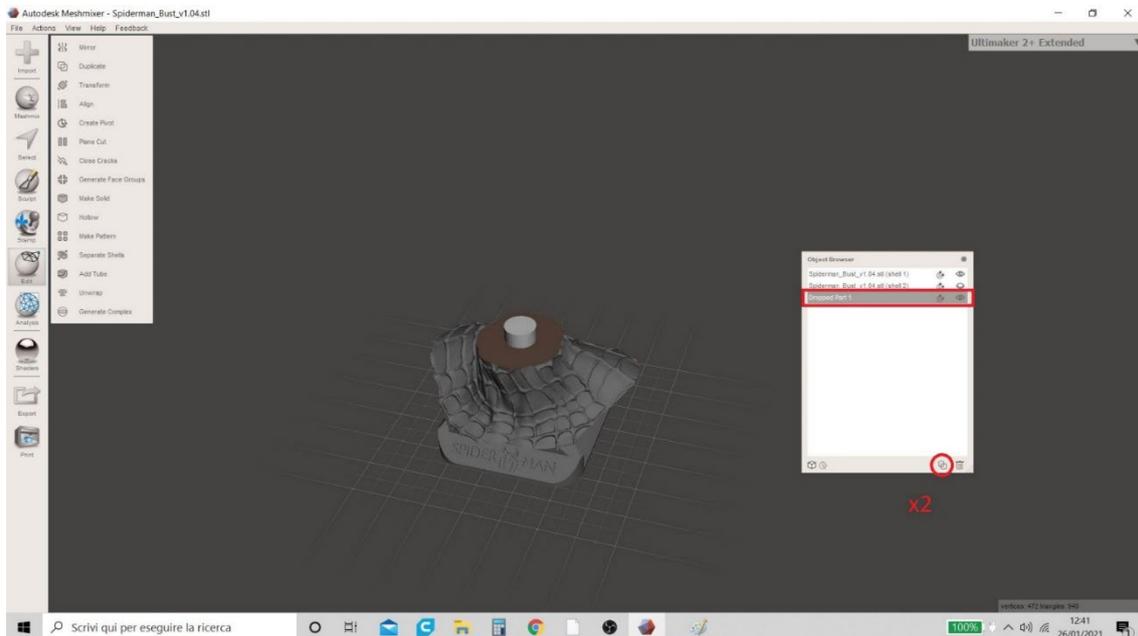


Figura 12 Meshmixer

6. Questa operazione genera altri due modelli nella tabella di riepilogo (Figura 6 Meshmixer) denominati "Drop Part I (copy)" e "Drop Part I (copy 1)" che sono le due copie del Pivot necessarie per forare i modelli. Ma è necessario nascondere le due copie appena create (cliccando sull'icona dell'occhio nella tabella come mostrato in Figura 13 Meshmixer) perché saranno necessarie in seguito.

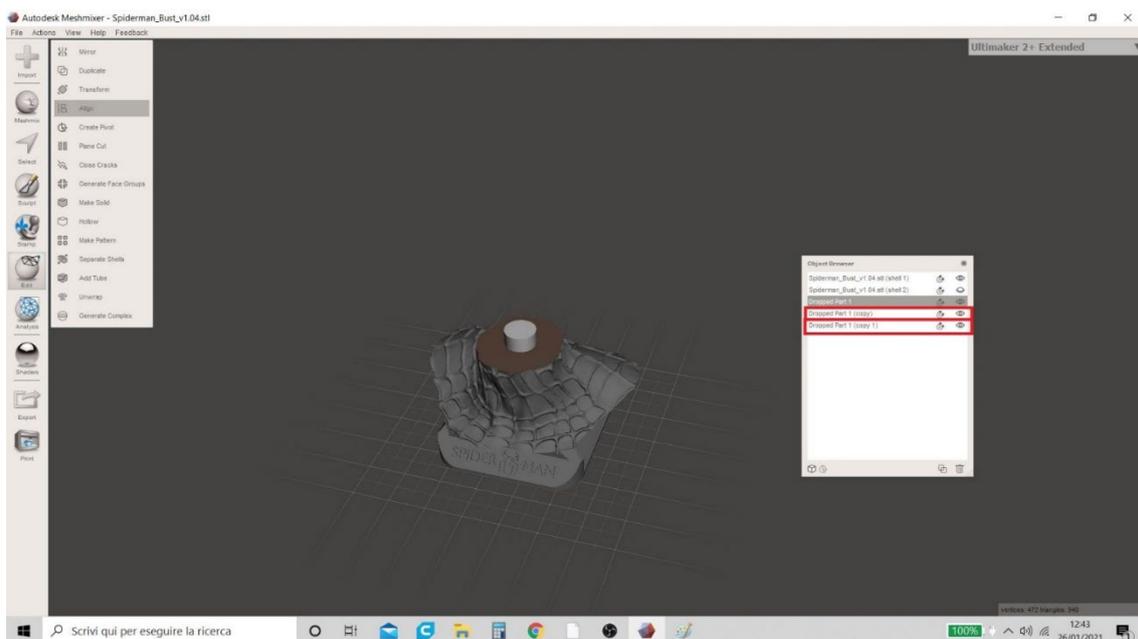


Figura 13 Meshmixer



7. A questo punto, l'utente deve selezionare contemporaneamente i modelli "Shell 1" e "Dropped Part 1". Per eseguire correttamente questa operazione, è necessario selezionare il modello "Shell 1", tenere premuto il tasto "Maiusc" e anche fare clic sul secondo modello "Parte eliminata 1" (OSS: la selezione dei modelli non deve essere effettuata facendo clic sui rispettivi nomi nella tabella, ma direttamente nell'area di lavoro). Una volta selezionato, verrà visualizzata una tabella e l'utente dovrà scegliere la funzione "Boolean Difference" (Figura 14 Meshmixer).

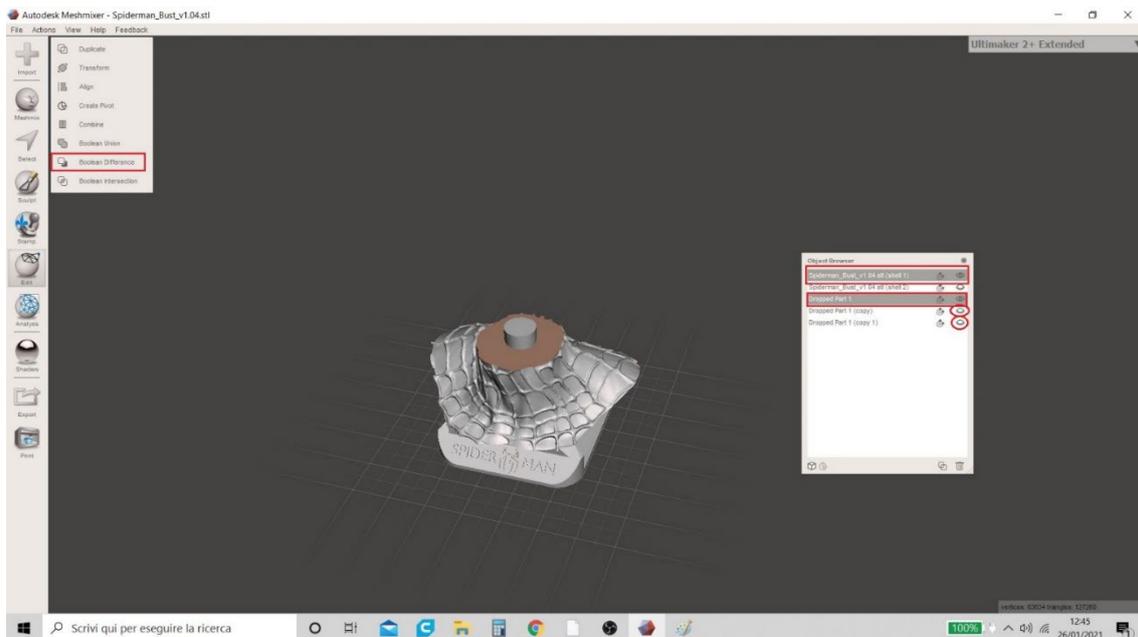


Figura 14 Meshmixer

8. La funzione "Boolean Difference" consente all'utente di visualizzare il foro sul modello (Figura 15 Meshmixer) e genera una tabella popup in alto a sinistra.

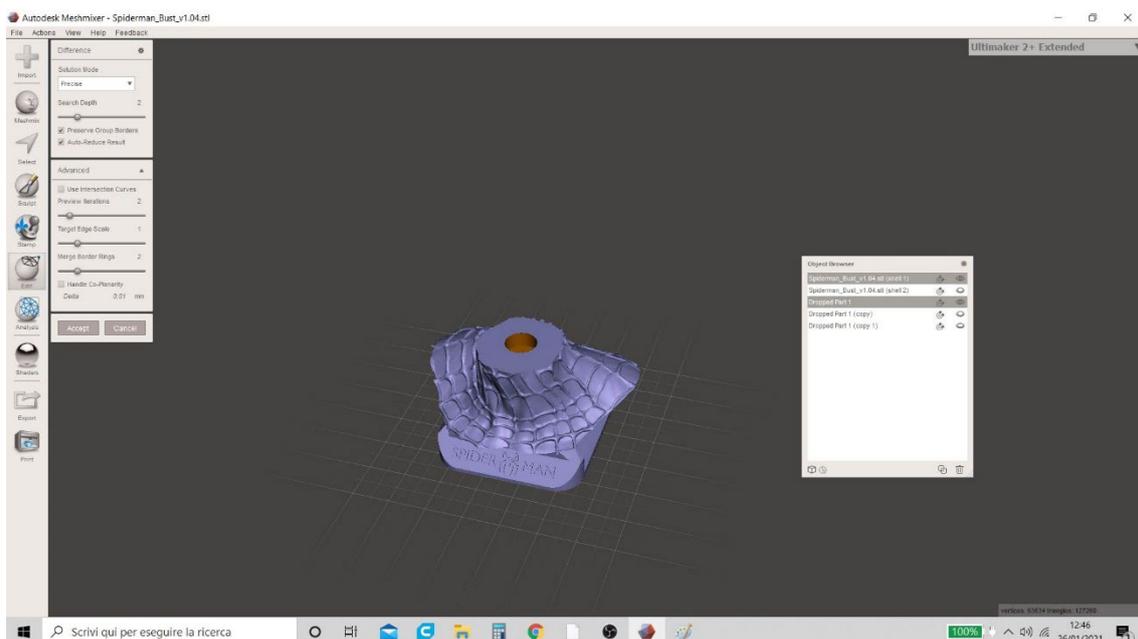




Figura 15 Meshmixer

9. Per concludere la procedura, nella schermata popup che è stata generata, l'utente deve:

- deselezionare la voce "Auto - Riduci risultato" e selezionare invece la voce "Usa curve di intersezione";

- inserire il valore 0.5 nella voce "Target Edge Scale" e cliccare su "Accetta". La procedura è illustrata nella Figura 16 Meshmixer.

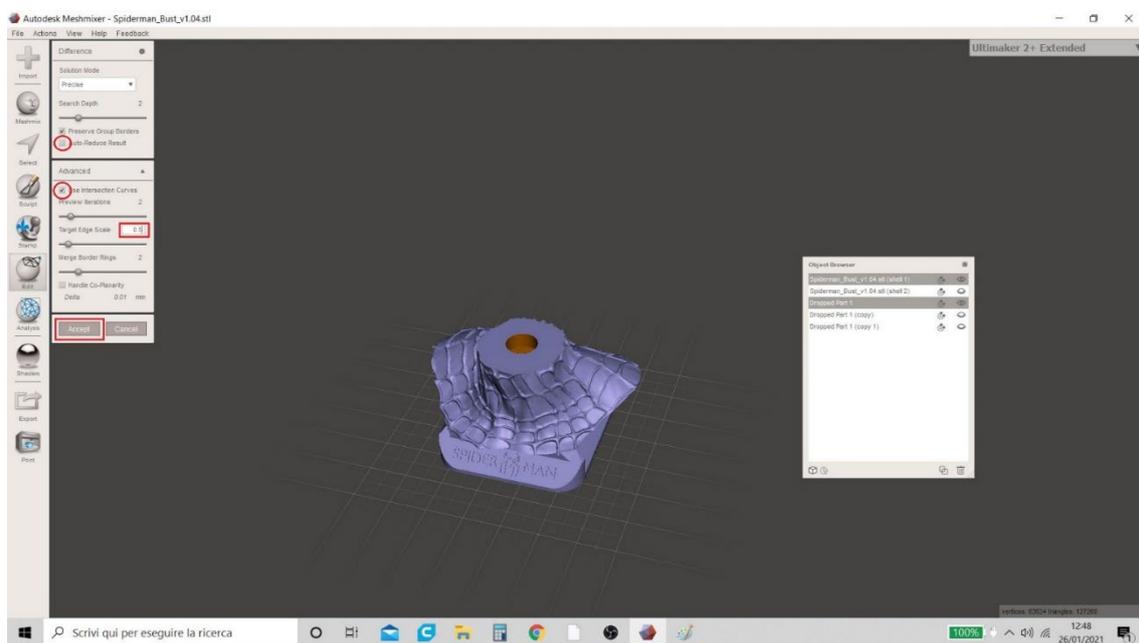


Figura 16 Meshmixer

10. La procedura per la creazione del foro nel modello "Shell 1" è terminata. Nella tabella che riassume i modelli nell'area di lavoro, l'utente ora vede 4 e non più 5 (la funzione "Boolean Difference" ha unito le due parti "Shell 1" e "Drop Part 1" creando un unico modello - Figura 17 Meshmixer).

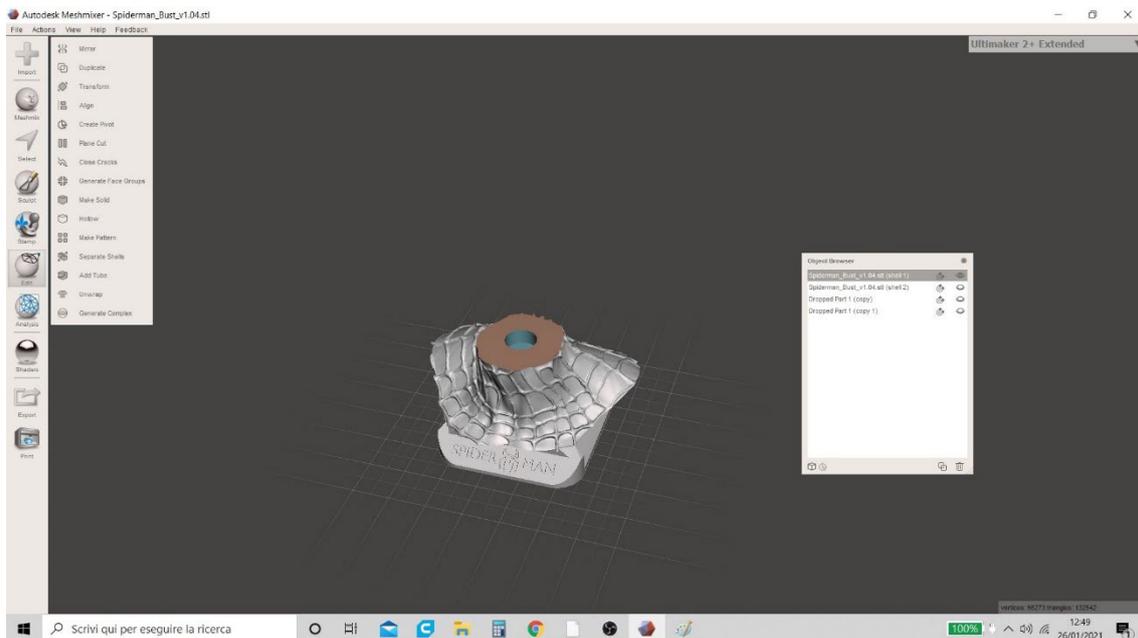


Figura 17 Meshmixer

11. Si procederà nascondendo il modello combinato appena creato, e rendendo visibili "Shell 2" e "Drop Part 1 (copia 1)". Per fare ciò, fare clic sull'icona a forma di occhio nella tabella come mostrato nella Figura 18 Meshmixer.

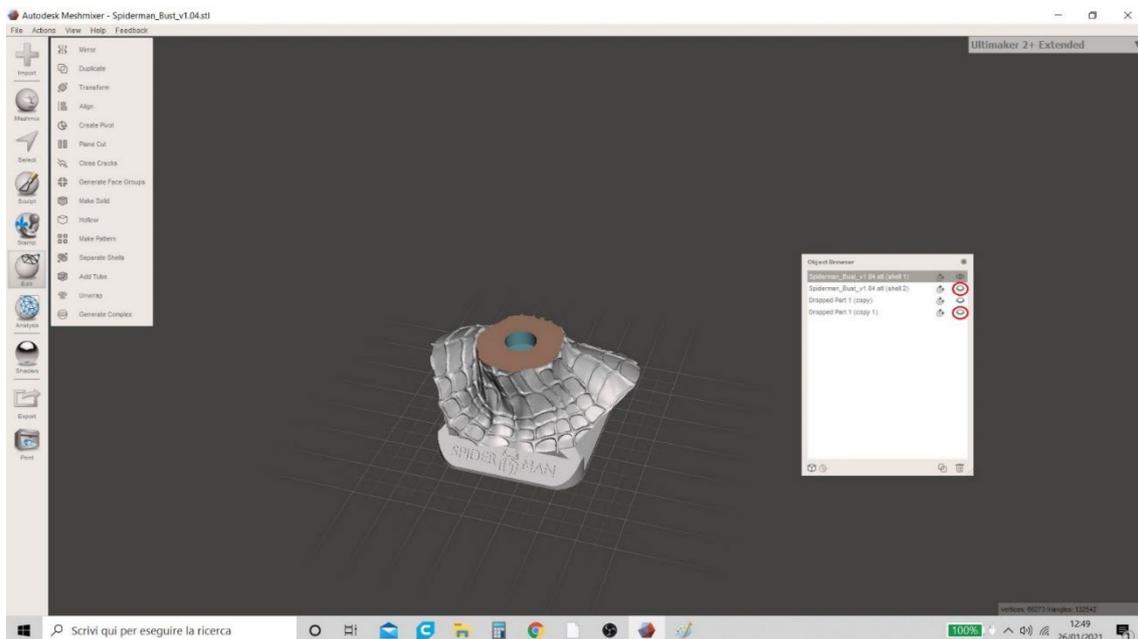


Figura 18 Meshmixer

12. I due modelli "Shell 2" e "Drop Part 1 (copia 1)" sono ora visibili (Figura 19 Meshmixer)) e l'utente può ripetere la stessa procedura per creare il foro.

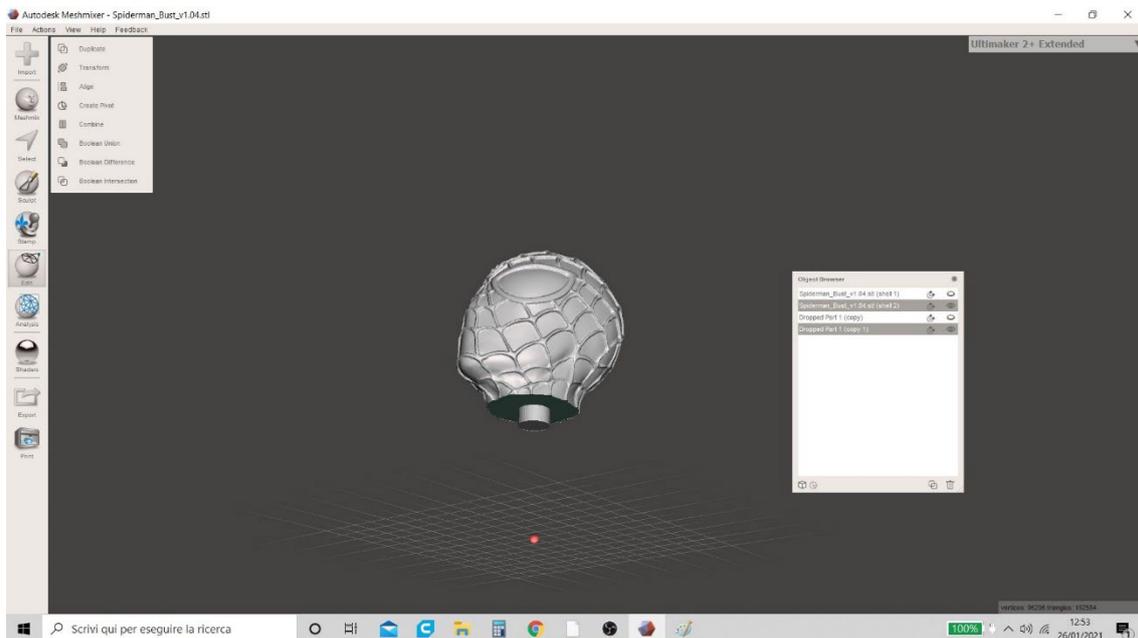


Figura 19 Meshmixer

13. Selezionare i due modelli contemporaneamente (tenendo premuto il tasto "Maiusc") e nel menu "Modifica" fare nuovamente clic sulla funzione "Differenza booleana" (Figura 20 Meshmixer).

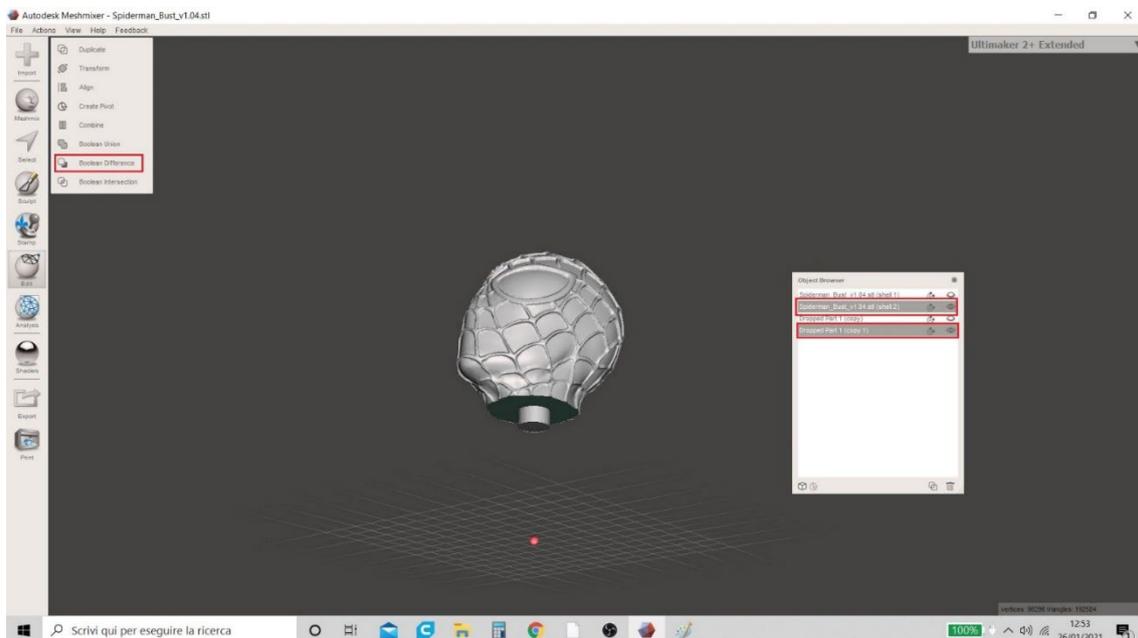


Figura 20 Meshmixer



14. Tutte le operazioni vengono ripetute e una volta cliccato su "Accetta" l'utente visualizzerà anche il foro nel modello "Shell 2" (Figura 21 Meshmixer).

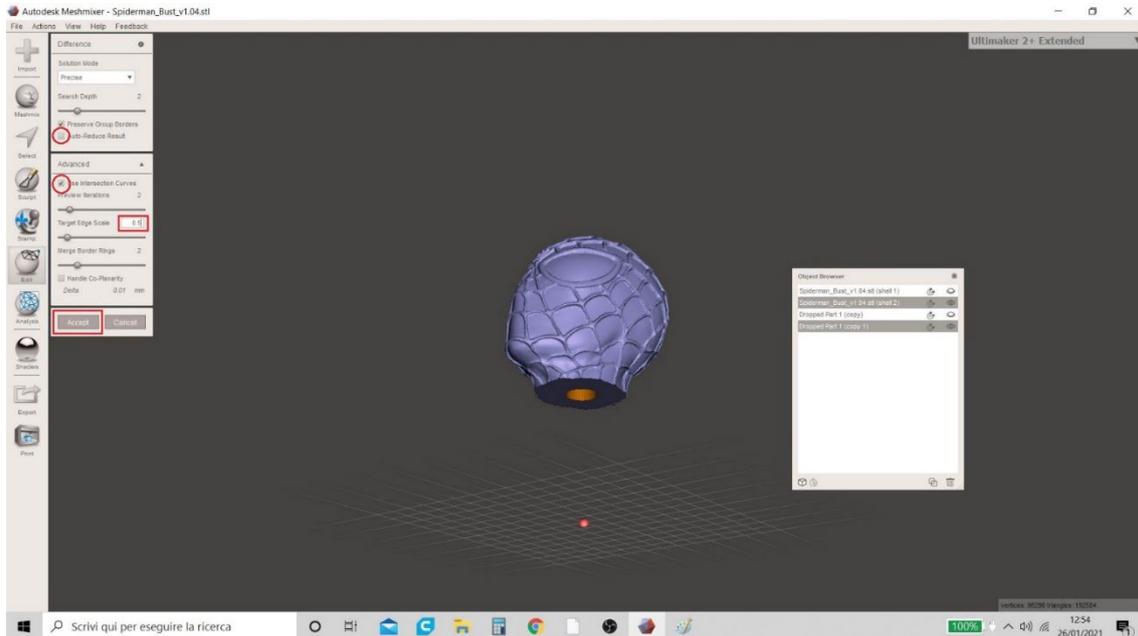


Figura 21 Meshmixer

15. La procedura per la creazione del foro nel modello "Shell 2" è terminata. Nella tabella che riassume i modelli nell'area di lavoro, l'utente ora vede 3 e non più 4 (come prima, la "Boolean Difference" combinava le due parti "Shell 2" e "Drop Part 1 (copia 1)" creando un unico modello - Figura 22 Meshmixer).

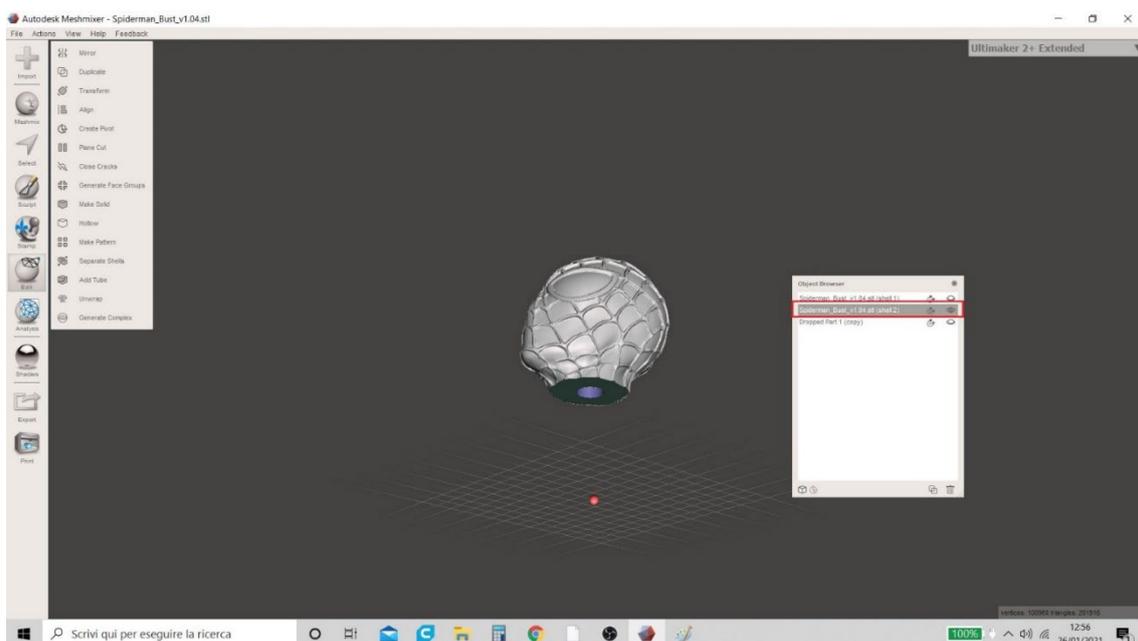




Figura 22 Meshmixer

16. L'utente può procedere al salvataggio dei file in formato .stl. Facendo clic sull'icona a forma di occhio nella tabella di riepilogo (come mostrato nella Figura 23 Meshmixer), l'utente può scegliere di nascondere rispettivamente una o più parti per salvare i modelli separatamente in diversi formati. Per procedere con il salvataggio, viene reso visibile il modello "Shell 1" (e gli altri sono nascosti), clicca sul menu "Esporta" in basso a sinistra, quindi seleziona il formato in cui preferisci salvare (e. g. : ". STL ")

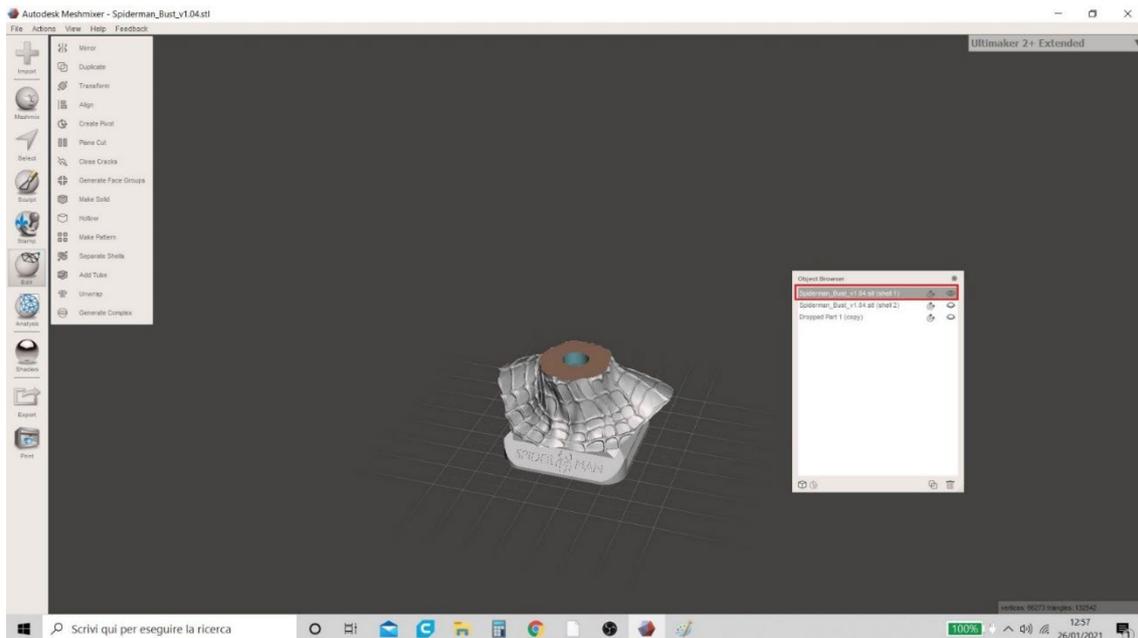


Figura 23 Meshmixer

17. Il modello "Drop Part 1" viene reso visibile (nascondendo "Shell 1" e "Shell 2") e il file viene salvato in ". STL ".

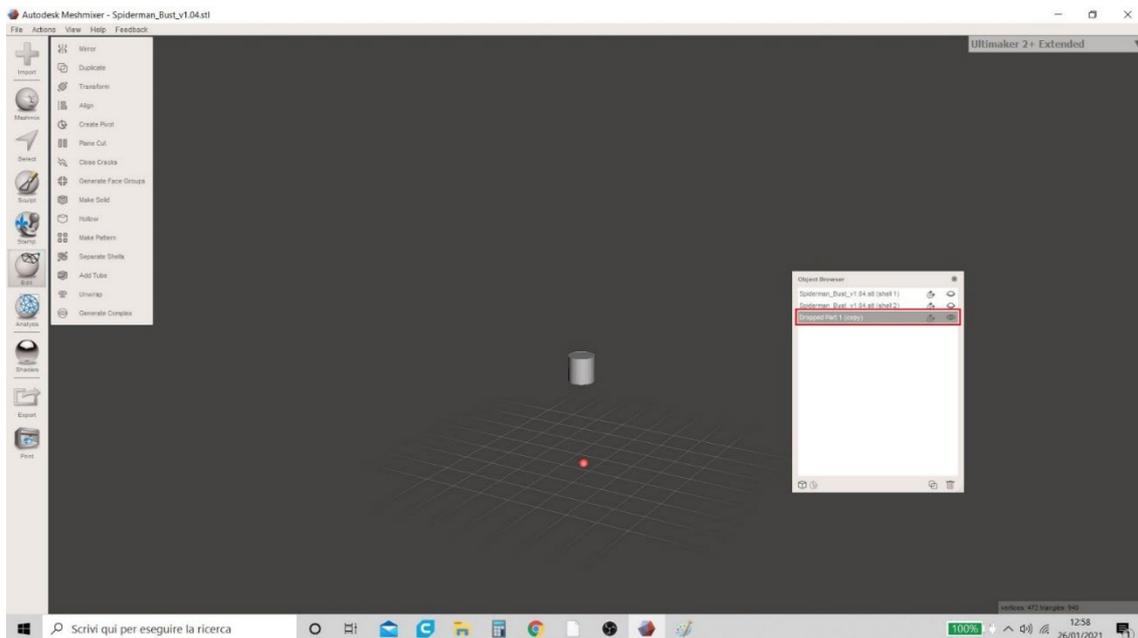


Figura 24 Meshmixer

18. Infine, il modello "Shell 2" viene reso visibile (nascondendo "Shell 1" e "Drop Part 1") e il file viene salvato in ". STL ".

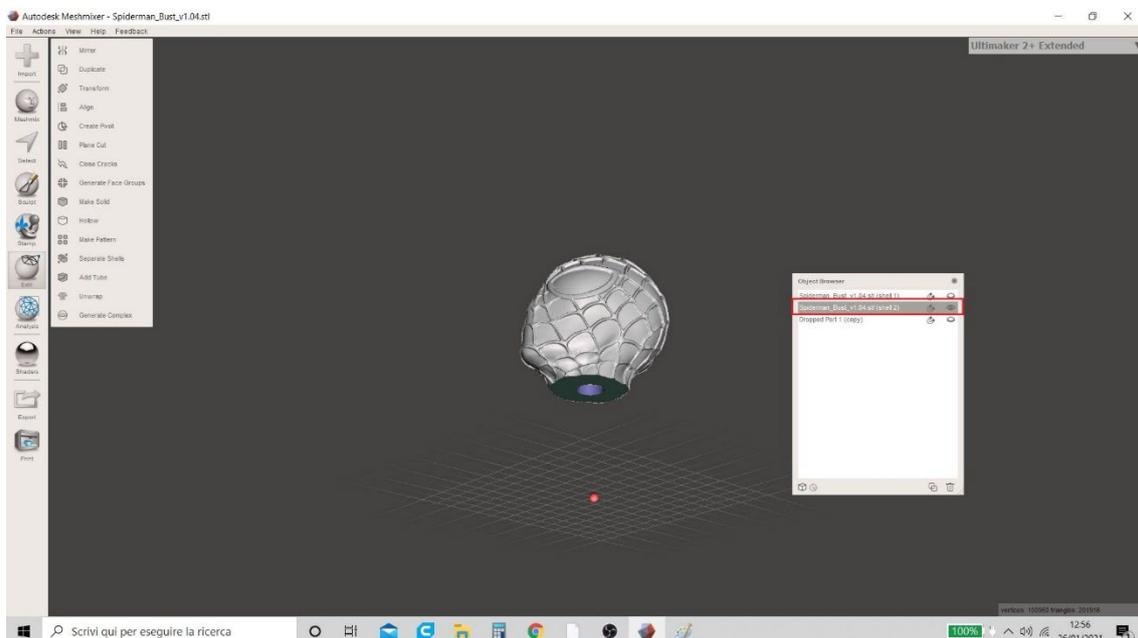


Figura 25 Meshmixer

8.3 COME CREARE SUPPORTI CON MESHMIXER



1. Meshmixer è il software più utilizzato per la creazione (in modo ottimizzato) del materiale di supporto necessario per il successo di una stampa 3D. Per avviare la procedura, l'utente deve importare il modello nell'area di lavoro del software (Figura 26 Meshmixer).

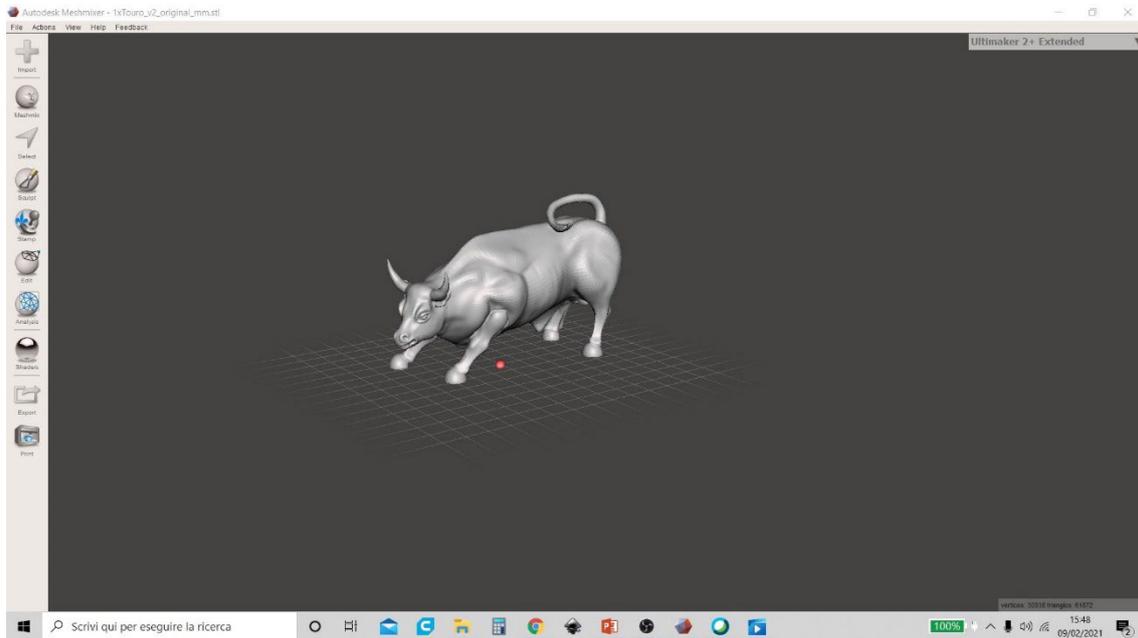


Figura 26 Meshmixer

2. Una volta caricato il modello, fare clic sul menu "Analisi" (a sinistra come mostrato in Figura 27 Meshmixer) e scegliere la funzione "Sporgenze". Questa funzione permette di generare un'anteprima delle parti critiche del modello dove sarà necessario inserire il supporto.

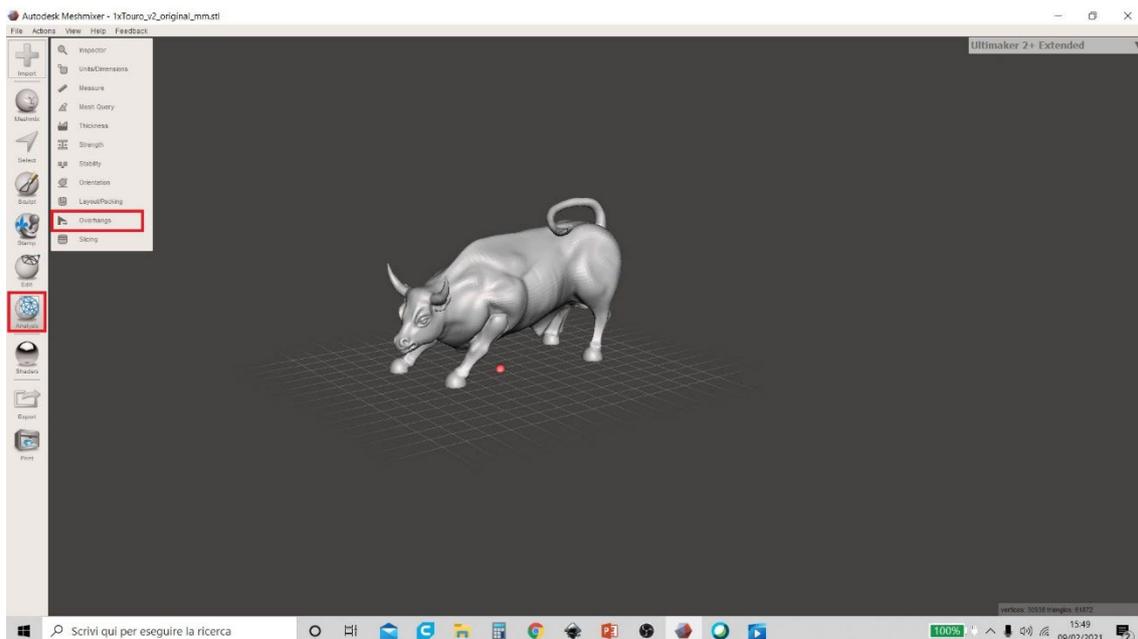


Figura 27 Meshmixer



3. Maggiore è il valore inserito nella voce "Angle Thresh", più le parti critiche saranno indicate sul modello (sono indicate da aloni rossi con contorno blu). L'utente può scegliere un angolo compreso tra 0 ° e 90 °. Un valore ottimale da inserire è 25° (Figura 28 Meshmixer). Dopo aver scelto, l'utente deve fare clic sul comando "Genera supporto".

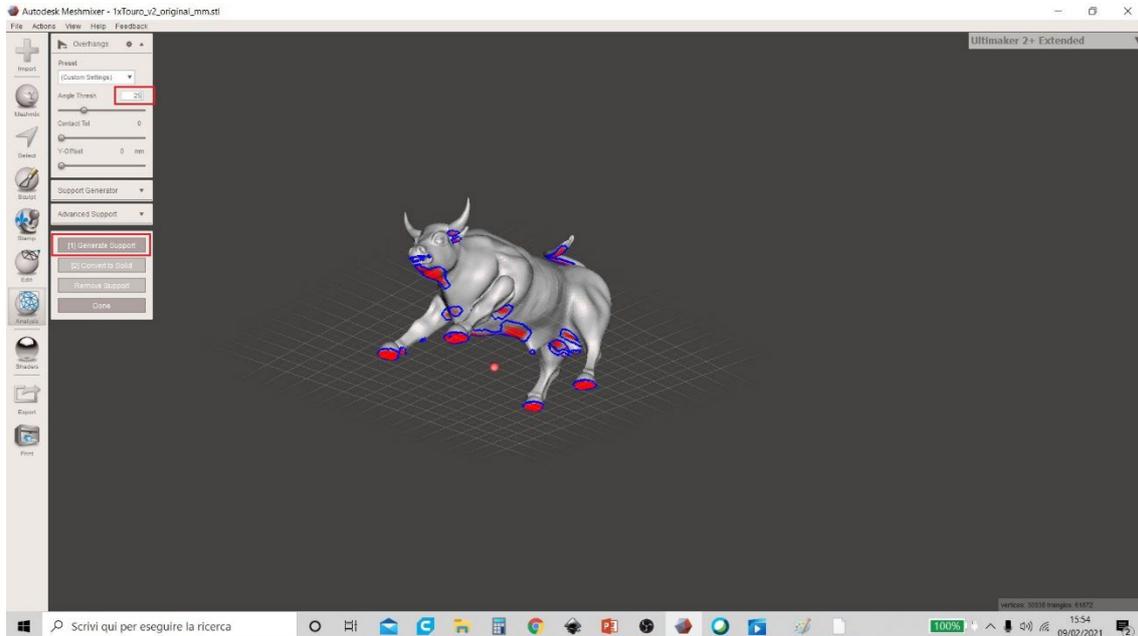


Figura 28 Meshmixer

4. Questa operazione fornisce un'anteprima della struttura del materiale di supporto. Per poter apportare altre modifiche, tuttavia, è necessario fare clic sul comando "Rimuovi supporto" (altrimenti le modifiche ai valori di altri parametri non verranno visualizzate correttamente) come mostrato nella Figura 29 Meshmixer.

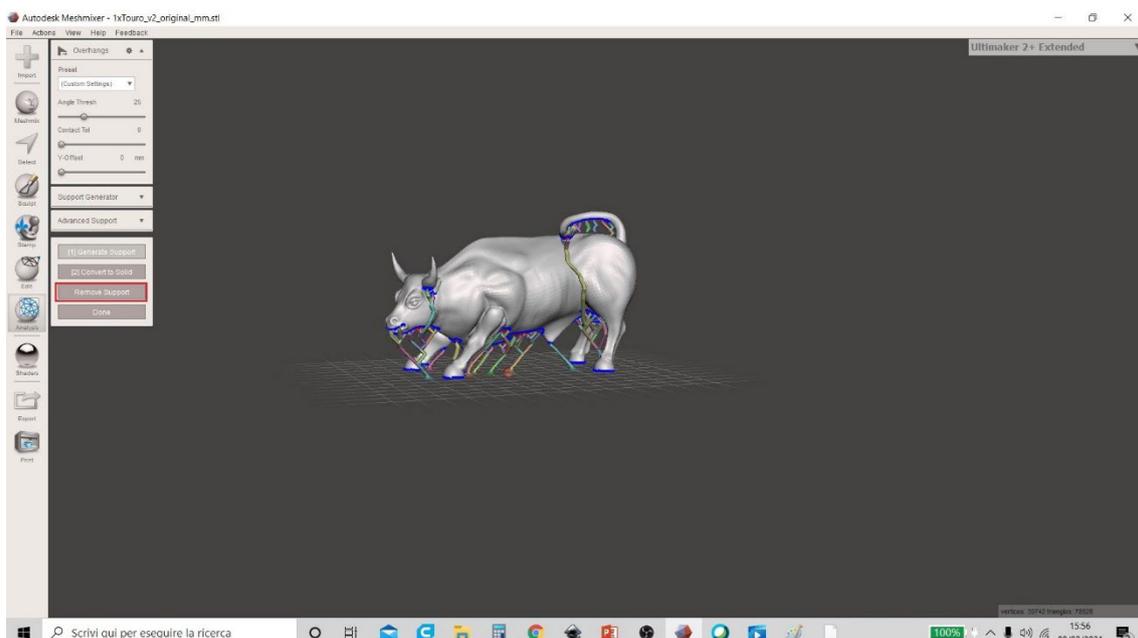




Figura 29 Meshmixer

5. L'utente ha la possibilità di modificare molti parametri. Per visualizzarli tutti e interagire con il Software, l'utente deve fare clic sulla freccia nel menu "Generatore di supporto" e verrà visualizzato un menu a discesa con tutte le voci: "Angolo massimo", "Densità", "Altezza strato", "Diametro post", "Diametro punta" e "Diametro base" (Figura 30 Meshmixer).

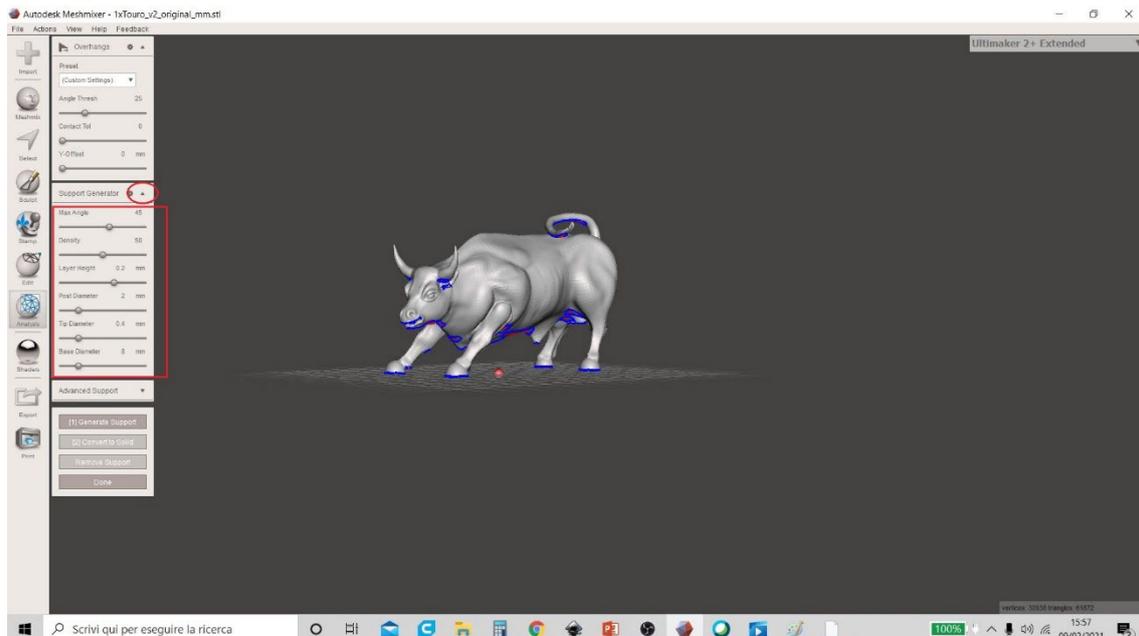


Figura 30 Meshmixer

6. Uno di questi parametri (che influenza maggiormente il tempo di stampa e la quantità di materiale utilizzato) è la densità del materiale di supporto. L'utente può facoltativamente modificare il valore nella voce di menu "Densità" (l'intervallo di valori va da 0 a 100 %) ma il valore ottimale è del 50%. Figura 31 Meshmixer fornisce un'anteprima del valore "Densità" del 100%.

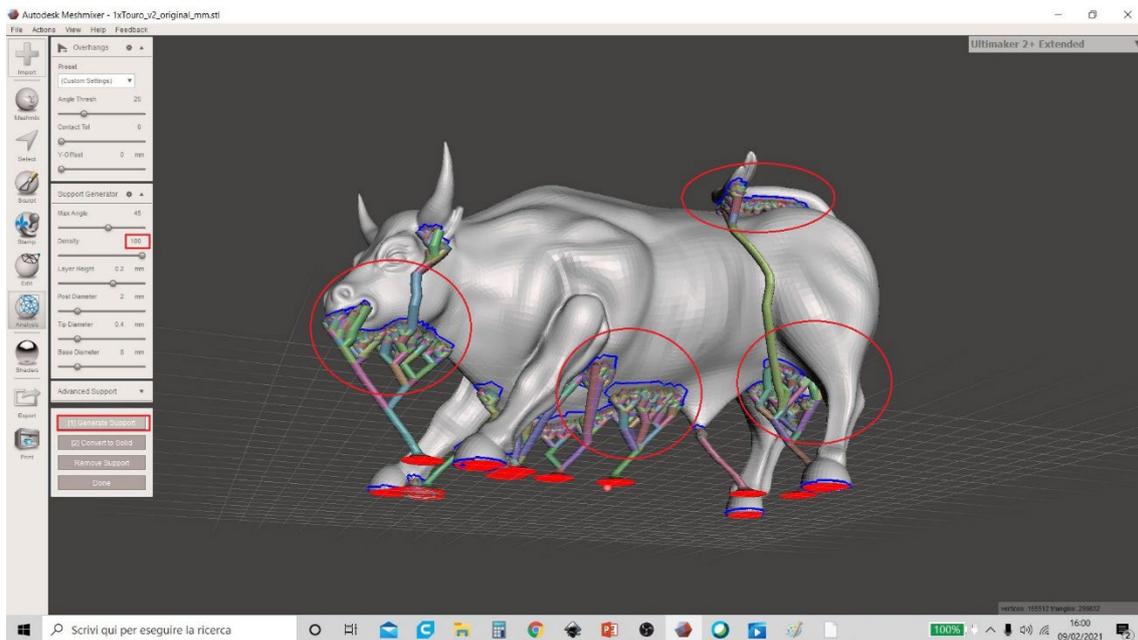


Figura 31 Meshmixer

7. La Figura 32 Meshmixer mostra invece una densità del supporto al 50% (la differenza con una densità al 100% in termini di materiale utilizzato è evidente).

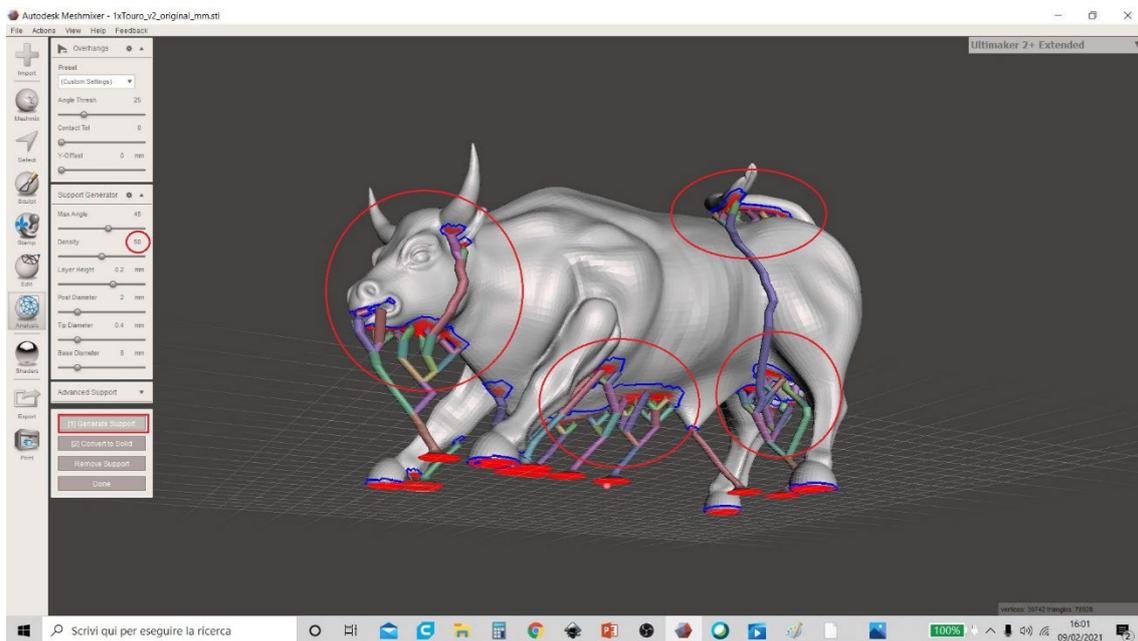


Figura 32 Meshmixer

8. Una volta decisi tutti i parametri, l'utente deve fare clic su "Converti in solido". Nella finestra popup generata fare clic su "Nuovo oggetto" (Figura 33 Meshmixer).

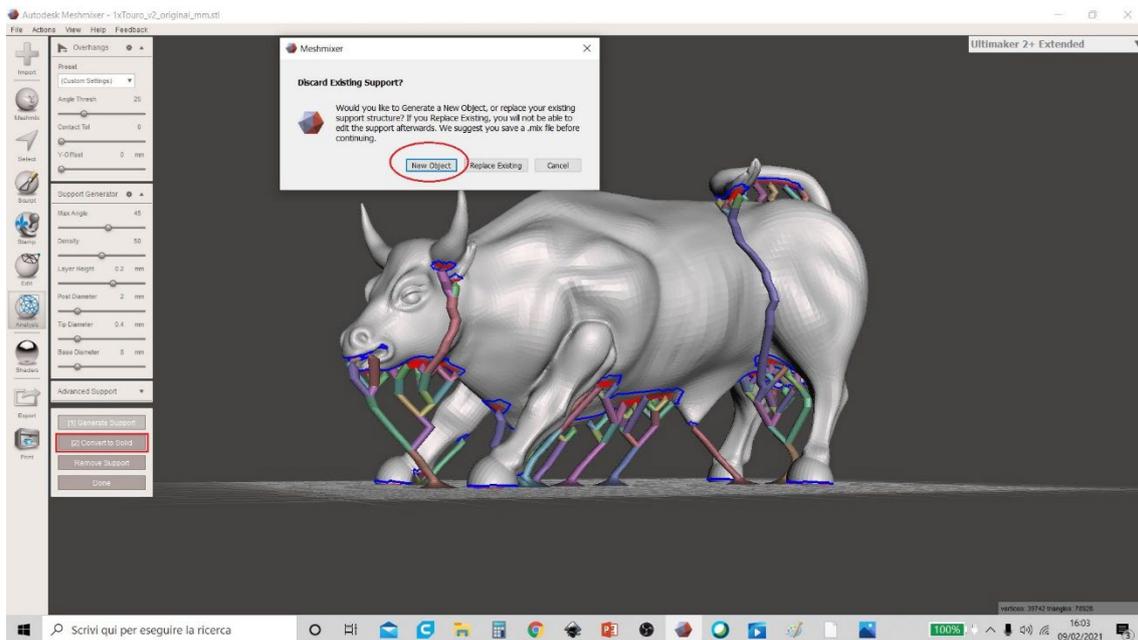


Figura 33 Meshmixer

9. Al termine dell'operazione verrà visualizzata una tabella che mostra i modelli presenti nell'area di lavoro. Si può vedere che a questo punto i modelli diventano due: il modello originale e il materiale di supporto (indicato con il nome del modello originale seguito da "Supporto" che è considerato dal software come un'entità separata). Figura 34 Meshmixer mostra la tabella con i nomi dei due modelli.

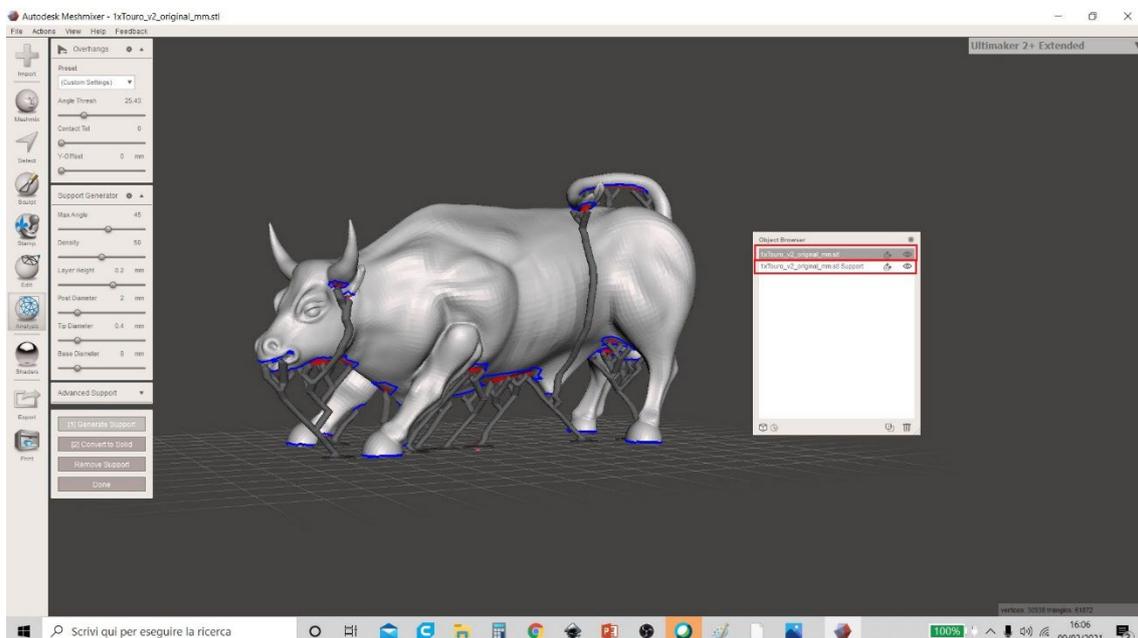


Figura 34 Meshmixer



10. Spetterà all'utente decidere se esportare i modelli insieme o separatamente (rendendo visibili i modelli o nascondendoli scegliendo l'icona dell'occhio a destra dei nomi come mostrato in Figura 35 Meshmixer).

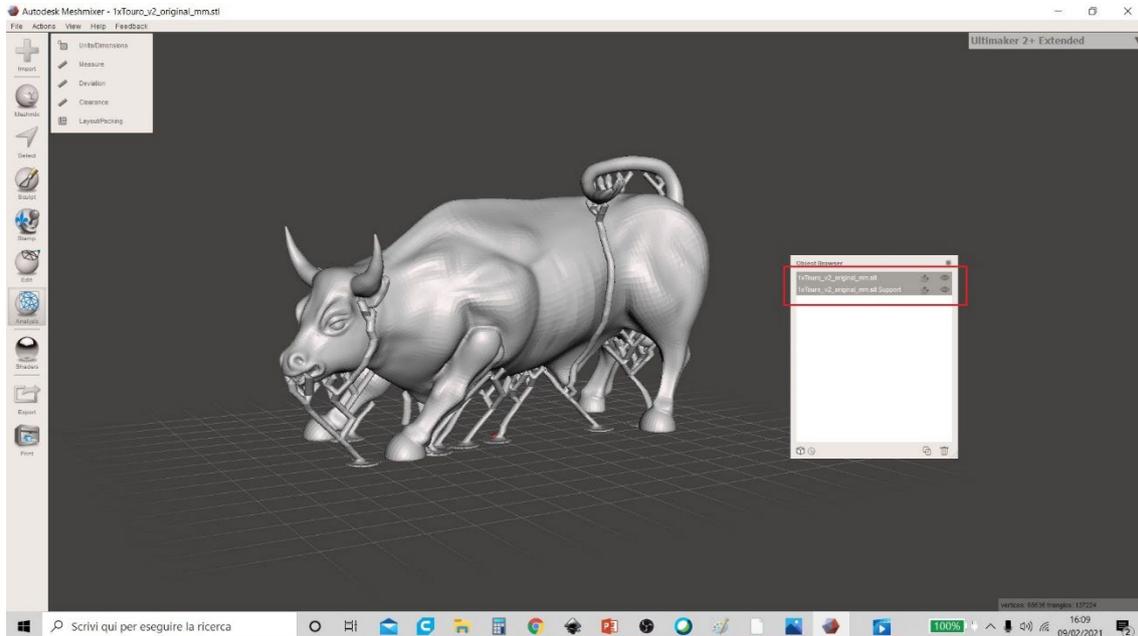


Figura 35 Meshmixer

11. Per salvare entrambi i modelli, selezionarli insieme (come mostrato nella Figura 36 Meshmixer) e fare clic sul menu "Esporta". Per impostazione predefinita, l'estensione utilizzata da Meshmixer è ". STL ". Rinominare il modello appena creato e cliccare su "Salva".

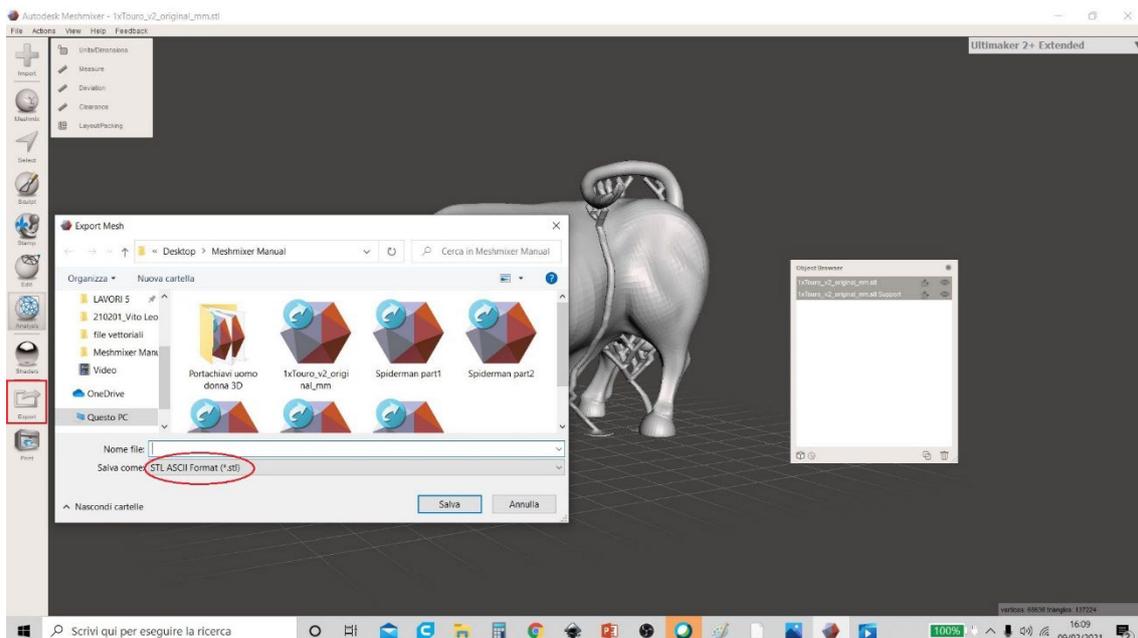


Figura 36 Meshmixer



9 Design di base con Tinkercad

9.1 Introduzione

Tinkercad è forse lo strumento più semplice per iniziare nella progettazione 3D per coloro che sono in formazione professionale o per coloro che non hanno familiarità con la progettazione 3D per la produzione additiva. La progettazione 3D è un complemento necessario per poter avere prototipi adattati agli elementi meccatronici che vengono sviluppati. Normalmente, l'obiettivo è quello di progettare parti per ospitare l'elettronica, sotto forma di alloggiamenti, che non richiedono una grande quantità di conoscenze tecniche.

Logicamente, se il ciclo di formazione prevede il lavoro nella progettazione 3D, sarà disponibile un software più potente per eseguire i progetti necessari. Ma l'uso di Tinkercad ha il vantaggio di non richiedere una licenza, essendo gratuito da usare, senza la necessità di installazione su alcun dispositivo, che non è limitato ai diversi sistemi operativi ed è stato quindi selezionato come strumento di avvio per questi sviluppi.

Allo stesso modo, viene proposto un elenco di 40 pezzi di base per lo sviluppo di conoscenze sufficienti in Tinkercad per poter formare le conoscenze di base nel design per lo sviluppo di prototipi da utilizzare in combinazione con l'elettronica per l'Industria 4.0. Per ciascuna delle parti proposte progettate, le impostazioni necessarie per la produzione additiva sono stabilite dagli esperti.

9.2 Cos'è Tinkercad

Tinkercad è un software di prototipazione 3D ed è costituito da un insieme di applicazioni che compongono il gruppo Autodesk Apps (precedentemente 123D Apps). Queste applicazioni consentono di eseguire le operazioni seguenti:

- Progettazione di parti 3D da figure pre-progettate.



- Creazione di oggetti 3D utilizzando il codice.

Nel mondo 3D, è ideale per creare oggetti e poi esportarli in stampanti 3D dove saranno fabbricati con la produzione additiva.

TinkerCAD è online e funziona da qualsiasi browser.

È limitato in quanto non ti consente di fare lo stesso di un programma 3D professionale, ma per il 90% dei progetti che facciamo è più che sufficiente.

TinkerCAD è fondamentalmente un programma di progettazione 3D che funziona attraverso la creazione di parti da operazioni booleane attraverso l'unione di poligoni.

Caratteristiche tecniche e vantaggi:

- È un'applicazione online.
- È gratuito. Devi solo registrarti per accedervi e utilizzarlo.
- È composto da 3 moduli principali: 3D Design, Elettronica e Codeblocks. Ci concentreremo sulla progettazione 3D.
- Saremo in grado di creare modelli riutilizzabili. Una volta che una parte è stata progettata, possiamo salvarla come blocco e creare parti più complesse da più blocchi.
- Supporta i formati più comuni per la stampa 3D. Tutti i progetti possono essere importati ed esportati nei formati .stl, .obj e .svg.

Galleria della comunità tinkercad. Puoi scaricare i disegni già realizzati dalla galleria Tinkercad: <https://www.tinkercad.com/things/featured> .

Tinkercrafting. Puoi importare i modelli di Minecraft e modificarli nell'editor tinkercad o esportarli in Minecraft utilizzando MCEdit la parte creata da zero o scaricata dalla galleria.

9.2.1 Registrazione in Tinkercad 3D

Passaggi per creare un account Tinkercad:

- Accedi al sito web www.tinkercad.com.
- Fai clic sul pulsante "Inizia a armeggiare".
- Creare un account Autodesk.



- Per creare l'account dobbiamo inserire il nostro paese di residenza e la data di nascita.
- Inserisci il tuo indirizzo email e crea una password.
- Una volta creato l'account, possiamo fare clic sul pulsante "Fine". Ricordati di verificare l'account dal tuo indirizzo email.
- Una volta creato l'account, possiamo fare clic sul pulsante "Accedi" e avremo accesso immediato alla nostra Dashboard (pannello di controllo).

Poiché è online, non è necessario scaricare TinkerCAD.

9.2.2 Cambia lingua in Tinkercad

Quando si entra in Tinkercad di solito troviamo la necessità di cambiare la lingua desiderata:

- Accedendo alla sessione tinkercad, dobbiamo andare in fondo e cercare il logo Autodesk.
- Lì vedrai un elenco a discesa di lingue.
- Fare clic per visualizzare le lingue disponibili.
- Seleziona la tua lingua preferita.

9.2.3 Principali controlli Tinkercad

I controlli di TinkerCAD sono molto semplici e con essi potrai muoverti ovunque:

- Fare clic con il pulsante destro del mouse: Ruota.
- Sposta rotellina del mouse: Zoom.
- Premere la rotellina del mouse: Traduzione.
- Premere il pulsante sinistro del mouse: selezione multipla.

Inoltre, è possibile spostare un cubo in alto a sinistra per spostare l'intero oggetto e se si fa doppio clic sulle sue facce è possibile posizionare la vista perpendicolarmente a quel piano.

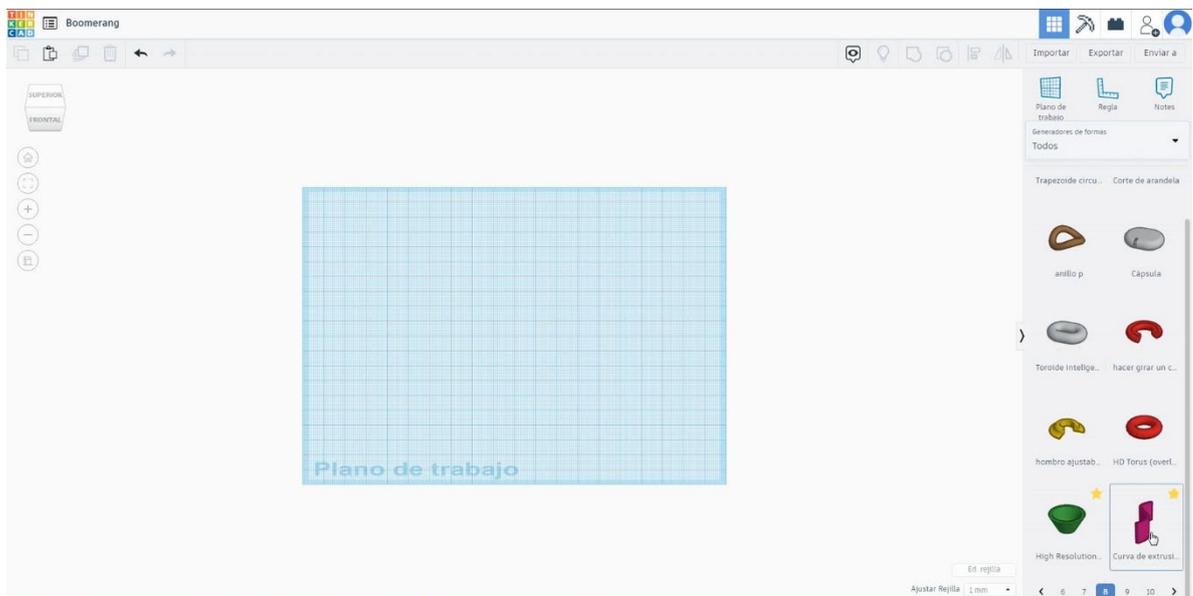


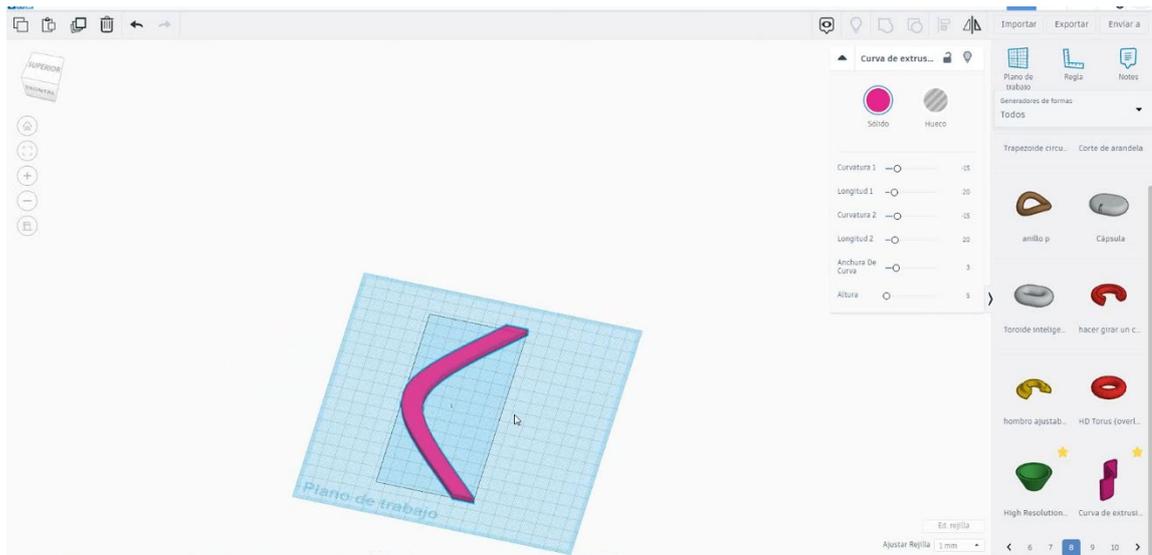
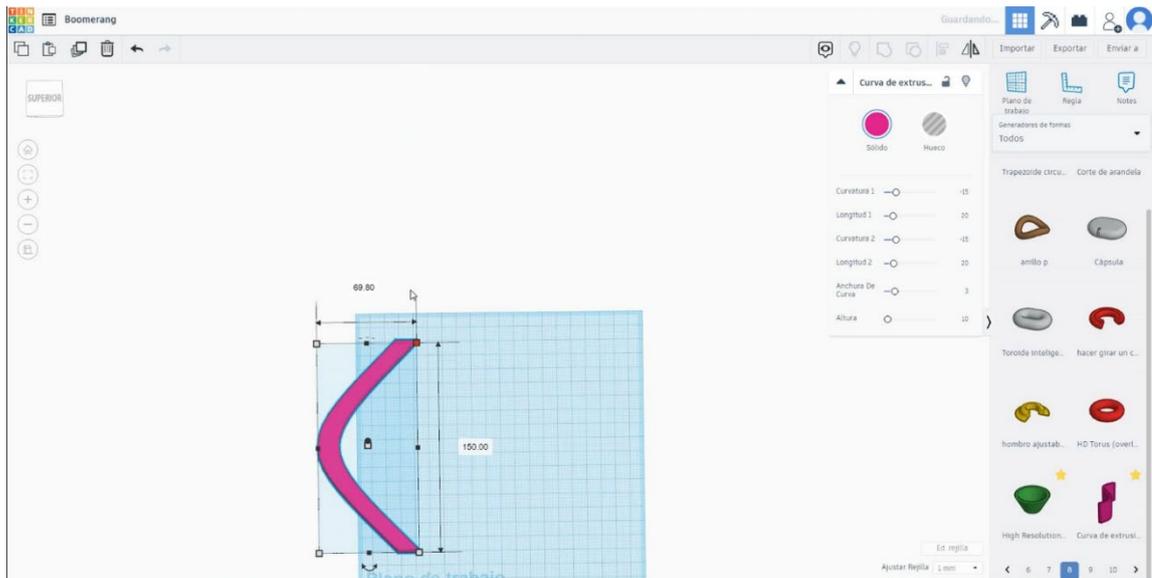
9.3 40 modelli progettati e allestiti per la stampa 3D

9.3.1 Parte 1: Boomerang

9.3.1.1 Boomerang Design

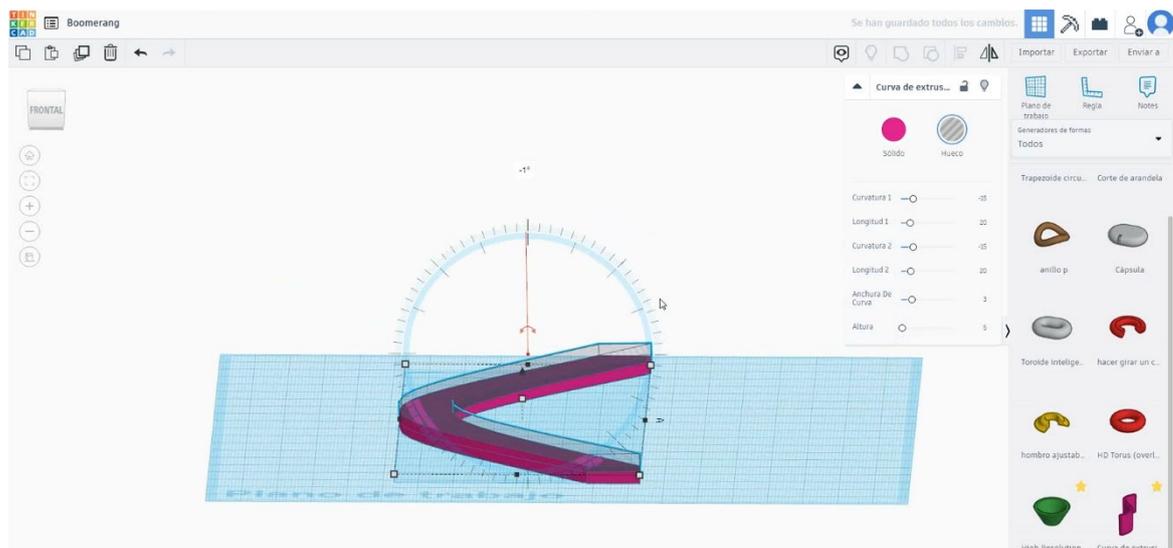
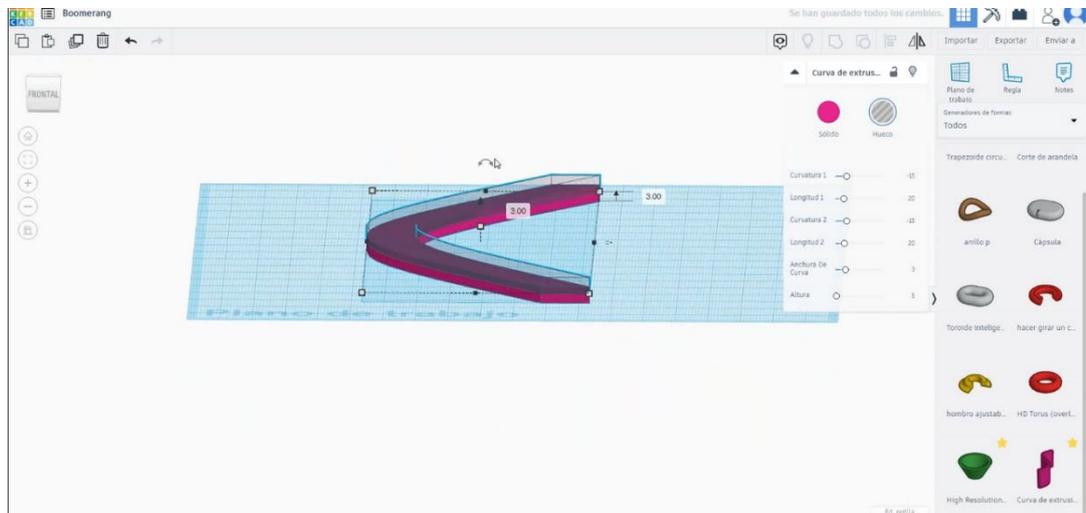
1. Scegliete la forma di estrusione curva dall'8a pagina di tutte le categorie.
Introdurre -15 mm nelle curvature 1 e 2. Introdurre 20 mm nelle lunghezze 1 e 2 con una larghezza della curva di 3 mm. Dimensionalo a 150x69,8x5 mm e centralo nel piano di lavoro.



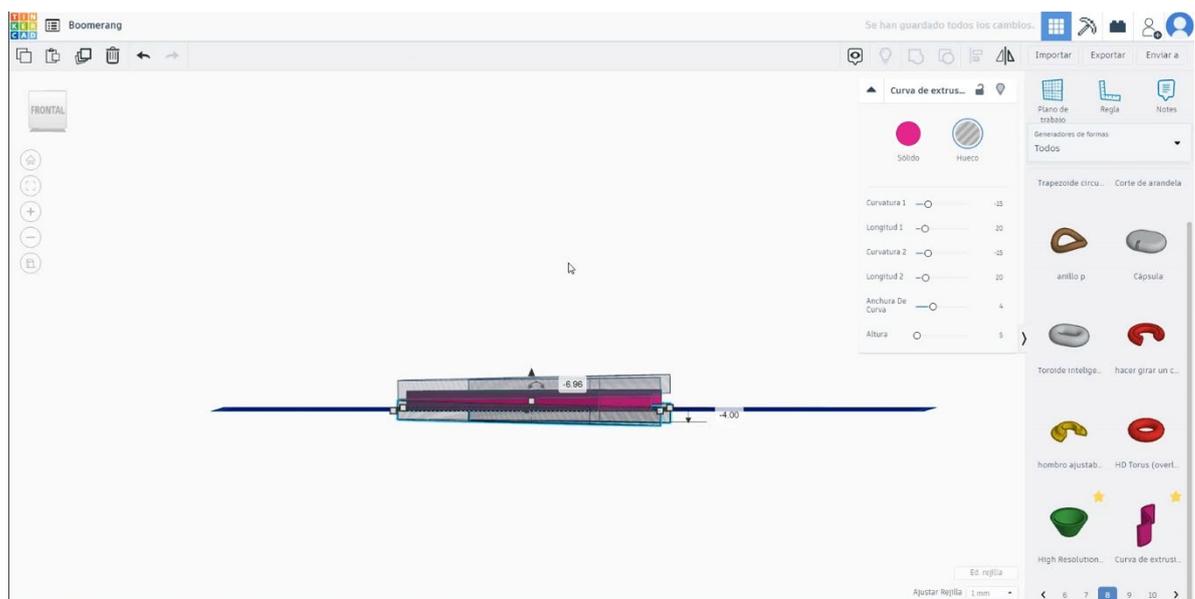
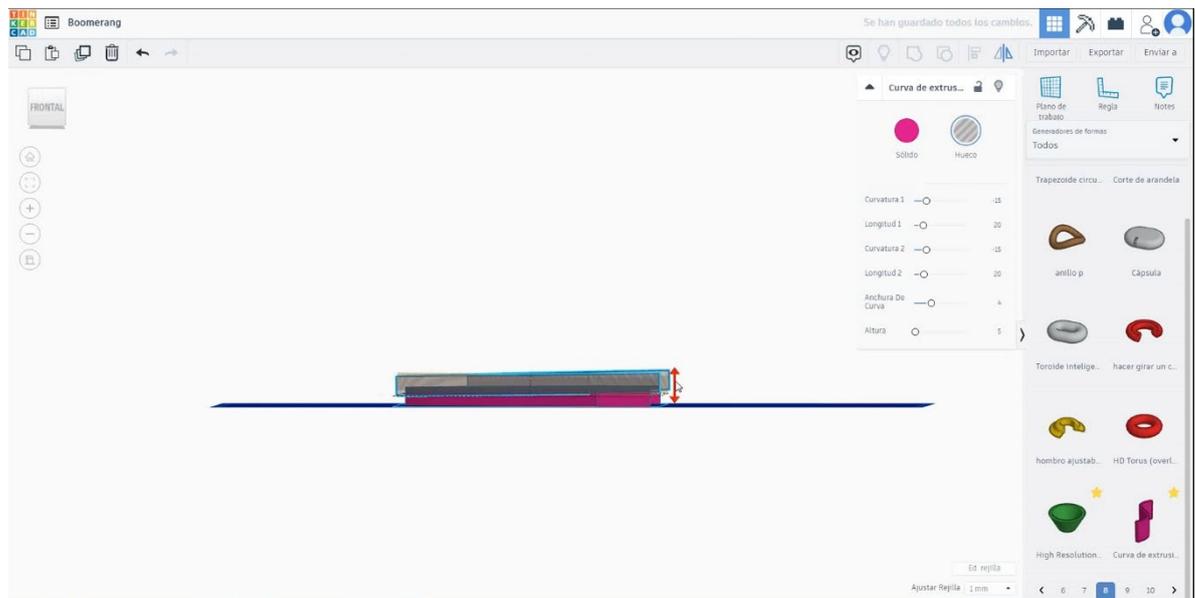




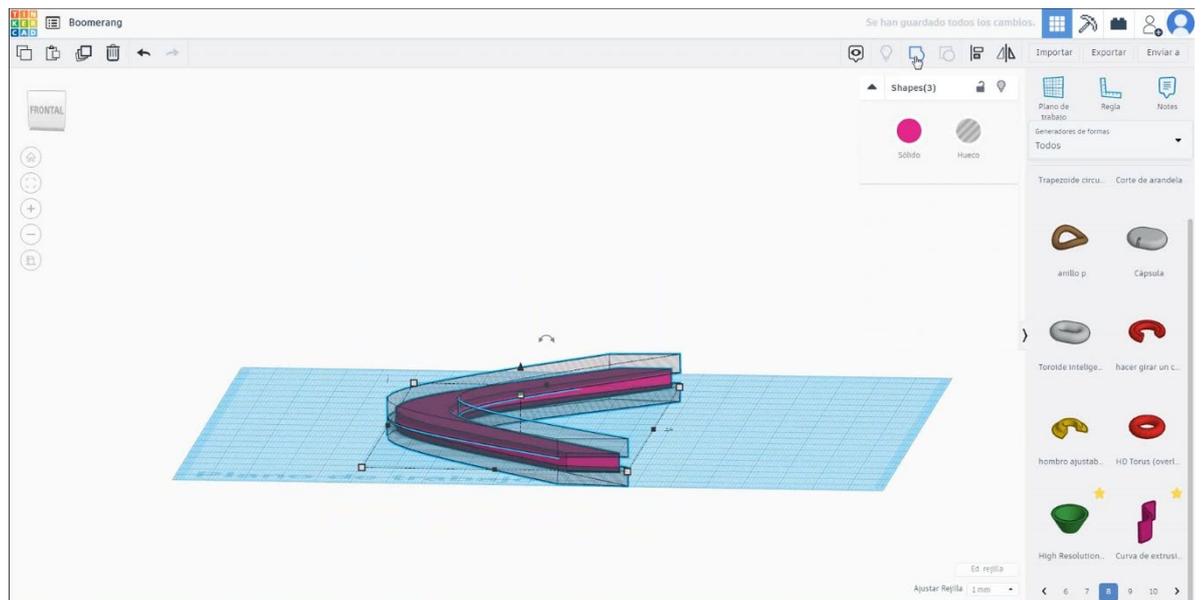
2. Duplica il boomerang e seleziona la modalità foro, spostati a 3 mm di altezza e ruotalo di -1 grado. Impostate la larghezza della curva impostandola su 4 mm.



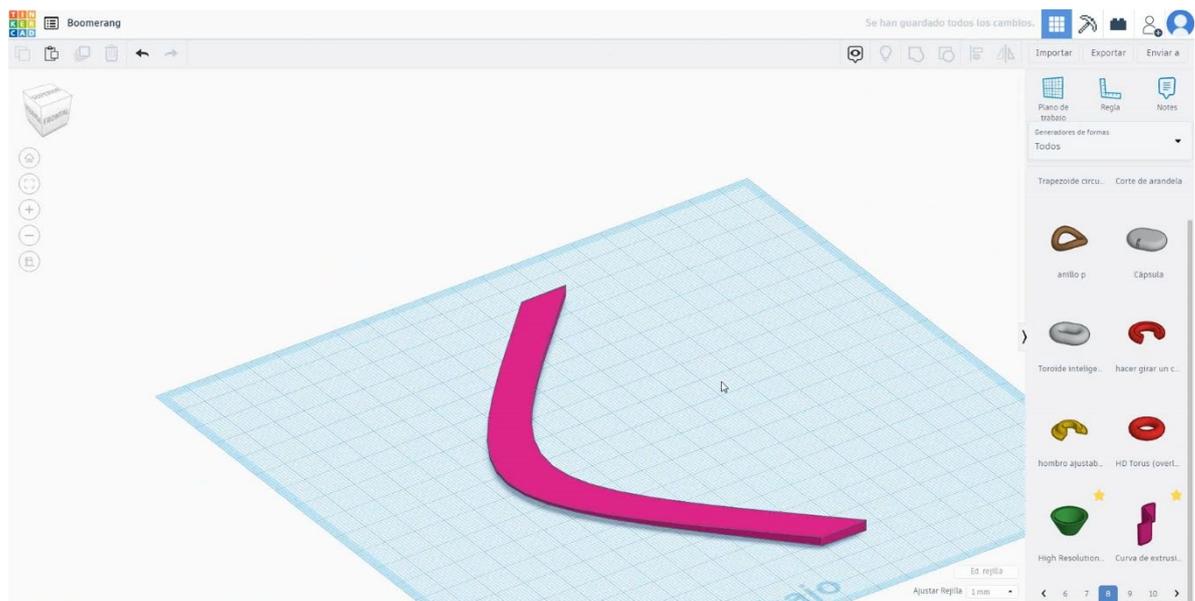
3. Duplica il boomerang in modalità foro facendo asimmetria nella direzione verticale. Quindi spostarlo all'altezza di - 4 mm.



4. Selezionare tutti gli oggetti e premere gruppo.



5. Ora, il boomerang è finito.



9.3.1.2 Boomerang 3D stampa settings.

Filamento

PLA
Diametro - 1,75 (mm)
Flusso - 100%



Qualità

Altezza strato - 0,2 (mm)
Spessore iniziale dello strato - 0,3 (mm)
Spessore del guscio - 0.8 (mm)
Spessore inferiore/superiore - 1.2 (mm)
Densità di riempimento - 20 (%)

Quality

Layer height (mm)	<input type="text" value="0.1"/>
Shell thickness (mm)	<input type="text" value="0.8"/>
Enable retraction	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="button" value="..."/>

Quality

Initial layer thickness (mm)	<input type="text" value="0.3"/>
Initial layer line width (%)	<input type="text" value="115"/>
Cut off object bottom (mm)	<input type="text" value="0.0"/>
Dual extrusion overlap (mm)	<input type="text" value="0.15"/>

Velocità e temperatura

Velocità di stampa - 50 (mm/s)
Velocità di traslazione - 90 (mm/s)
Velocità strato inferiore - 30 (mm/s)
Temperatura di stampa - 215 (C)
Temperatura letto - 60 (C)

Speed and Temperature

Print speed (mm/s)	<input type="text" value="75"/>
Printing temperature (C)	<input type="text" value="210"/>
Bed temperature (C)	<input type="text" value="60"/>

Speed

Travel speed (mm/s)	<input type="text" value="60"/>
Bottom layer speed (mm/s)	<input type="text" value="30"/>
Infill speed (mm/s)	<input type="text" value="0.0"/>
Top/bottom speed (mm/s)	<input type="text" value="0.0"/>
Outer shell speed (mm/s)	<input type="text" value="35"/>
Inner shell speed (mm/s)	<input type="text" value="50"/>

Tipo di supporto

Nessuno / Touching Buildplate /
Ovunque
Tipo di adesione della piattaforma -
Nessuno / Brim / Zattera

Support

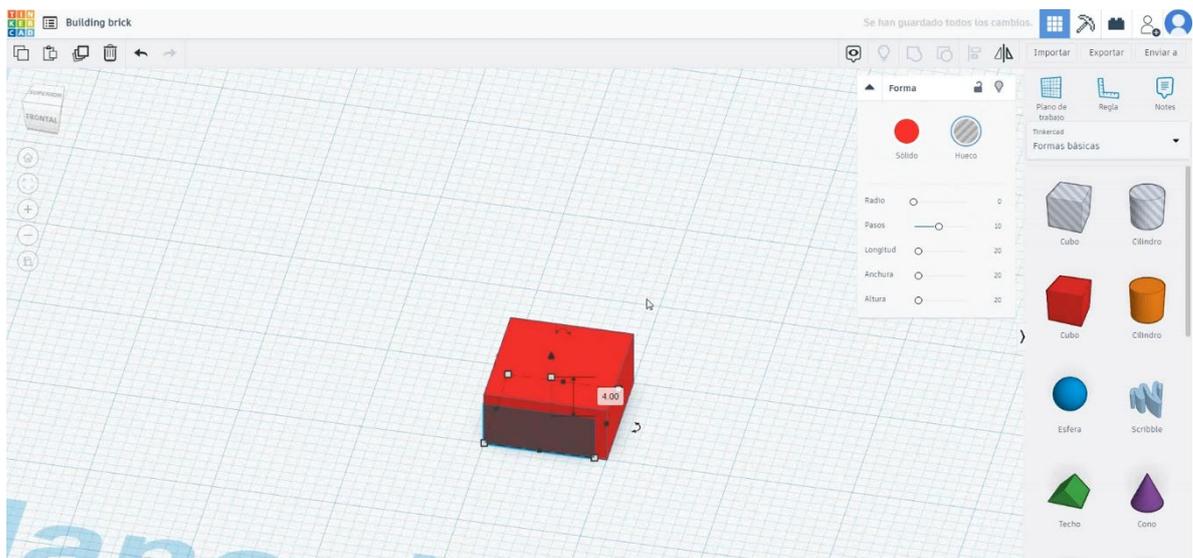
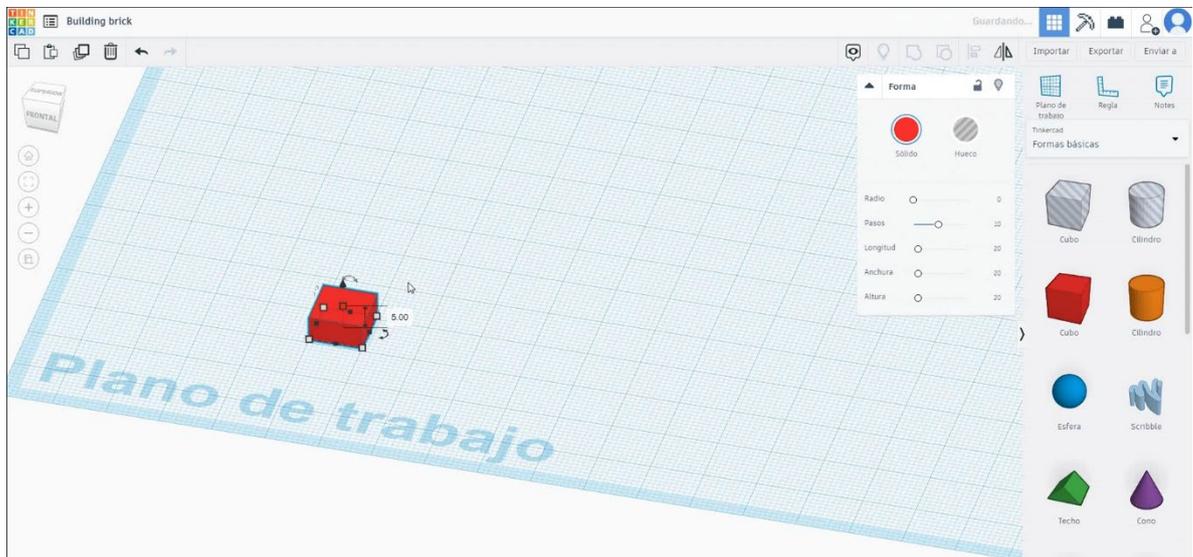
Support type	<input type="text" value="Touching buildplate"/> <input type="button" value="..."/>
Platform adhesion type	<input type="text" value="None"/> <input type="button" value="..."/>

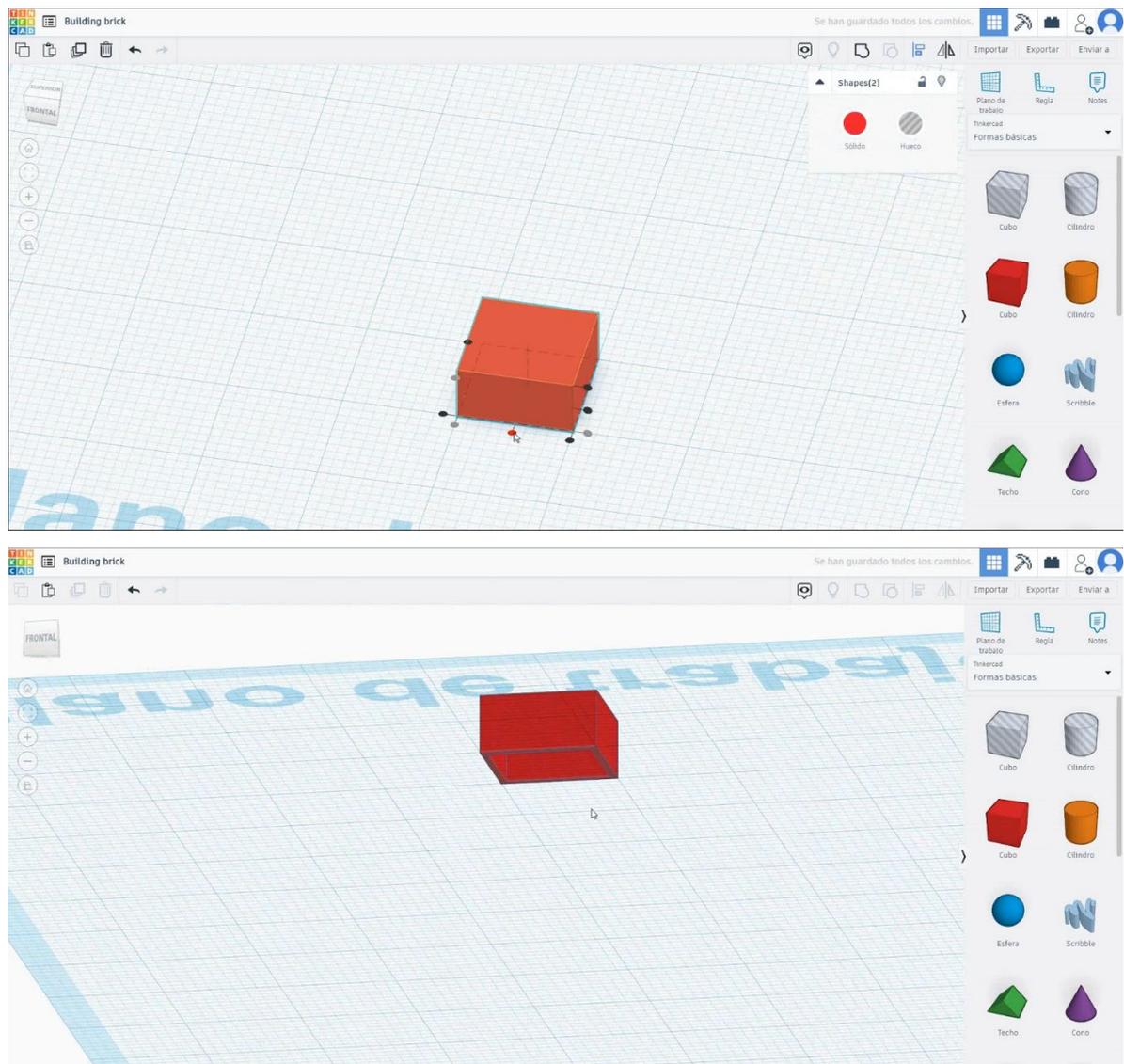


9.3.2 Parte 2: Mattoni da costruzione

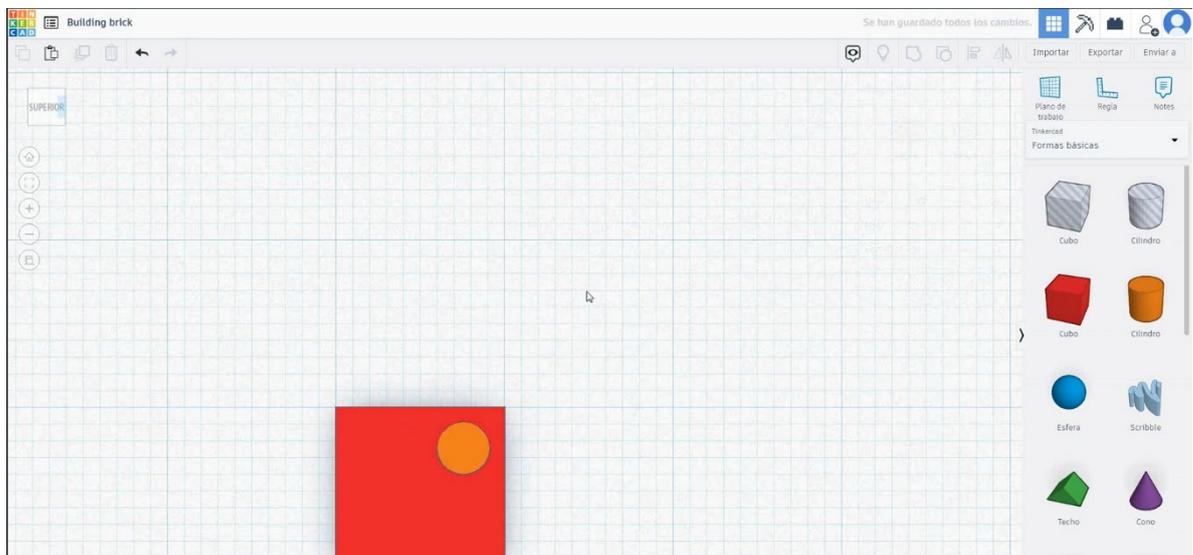
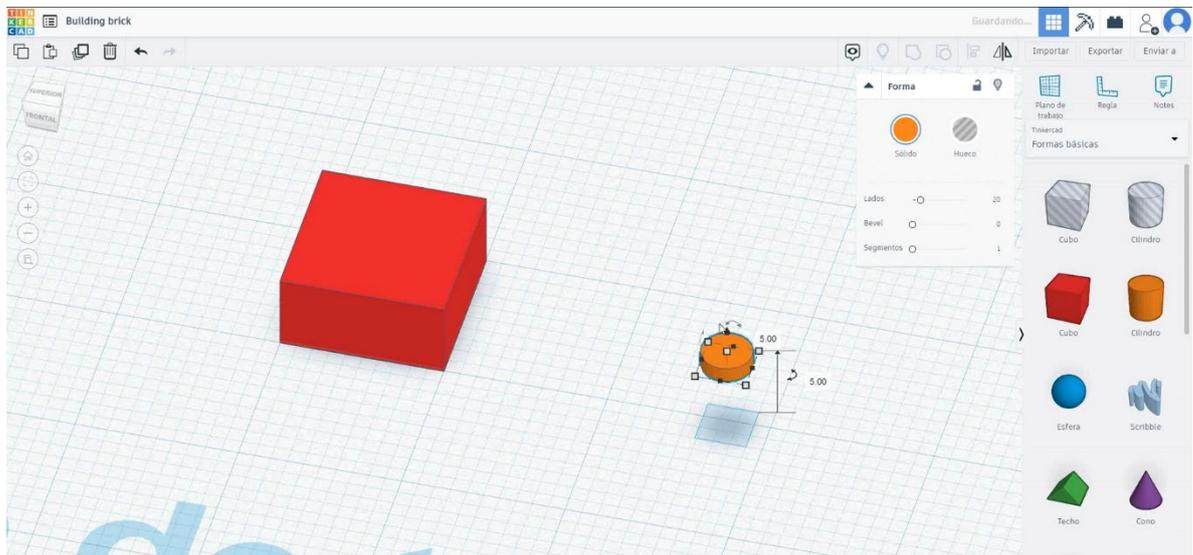
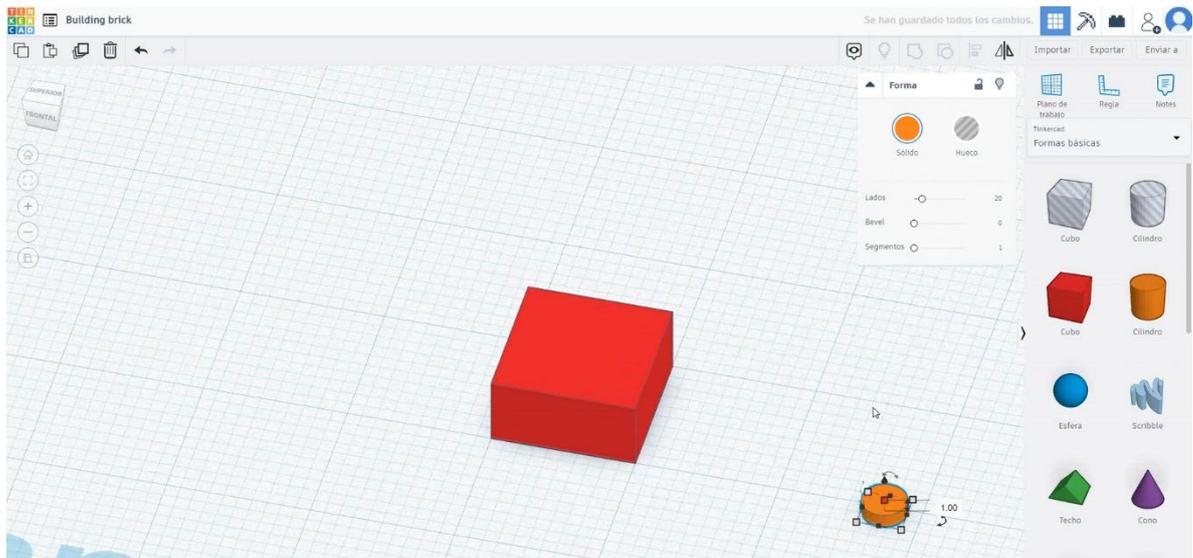
9.3.2.1 Progettazione di mattoni da costruzione

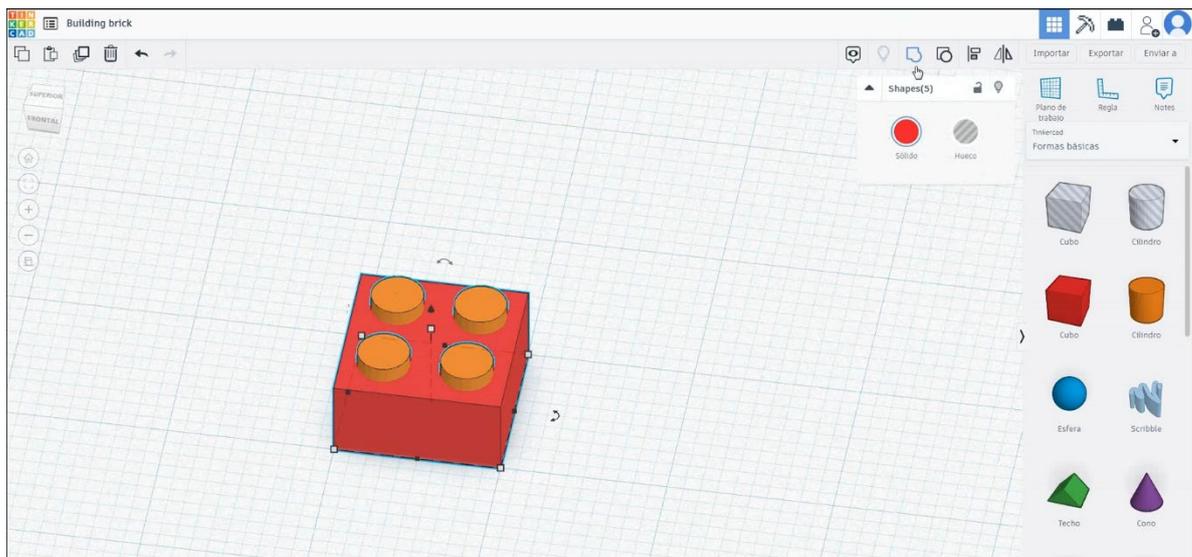
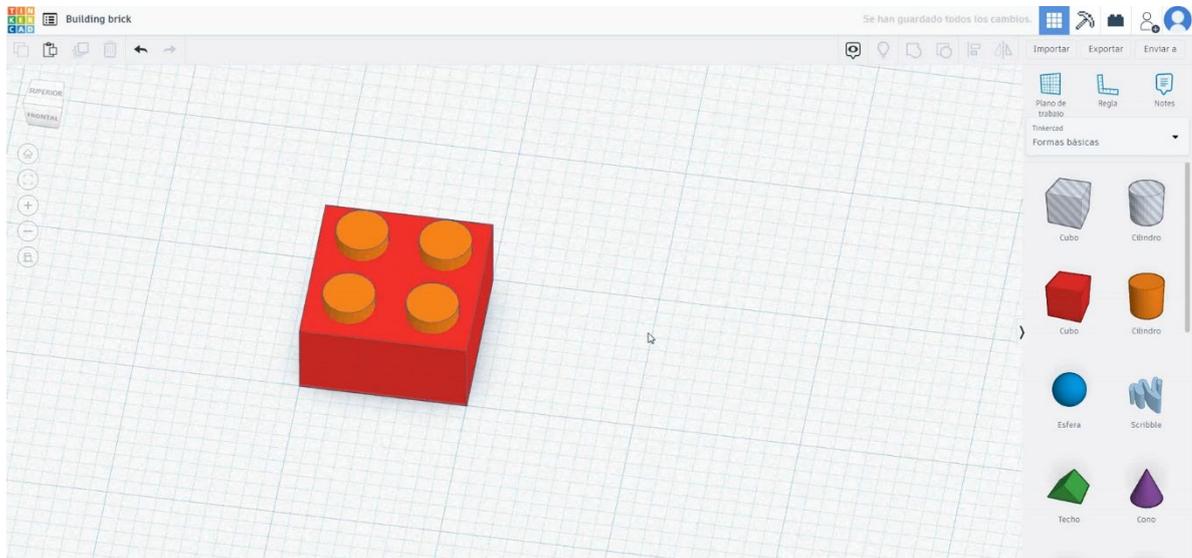
1. Scegli il cubo e ridimensionalo a 10x10x5 mm. Duplicalo, seleziona la modalità foro e ridimensionalo a 9x9x4 mm. Allineate al centro del primo cubo, selezionate entrambi gli oggetti e premete gruppo per svuotare il nucleo del cubo.



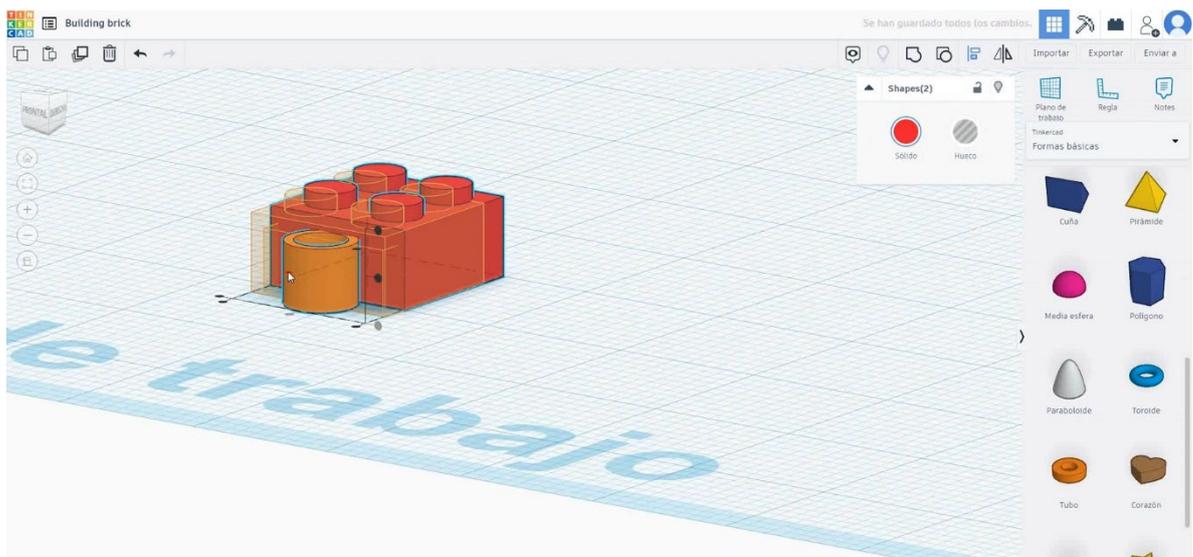
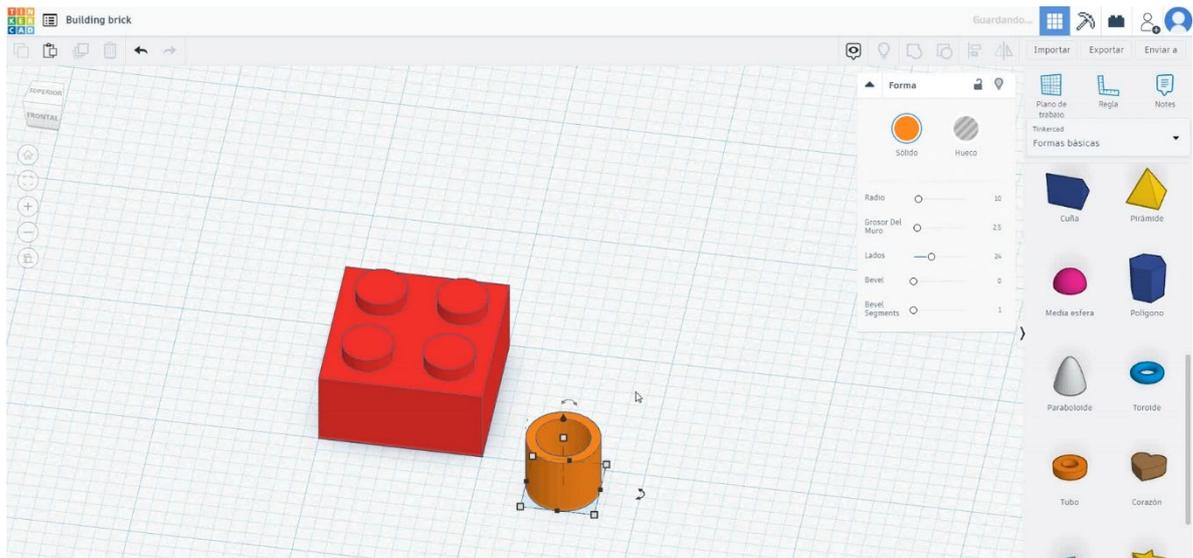


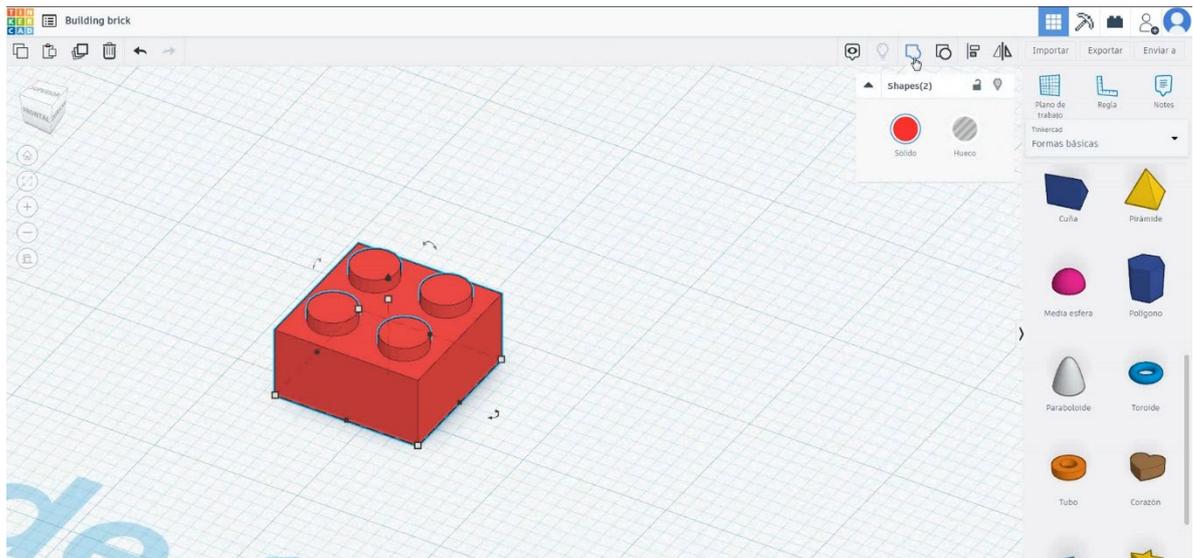
2. Selezionare la forma del cilindro, dimensionarla a 3,12x3,12x1 mm e spostarla all'altezza di 5 mm. Spostalo per far corrispondere il centro del cilindro con un angolo del cubo, quindi sposta 2x2 mm al centro. Copia questo cilindro tre volte muovendoti di 5 mm in ogni direzione. Selezionare entrambi gli oggetti e premere gruppo.



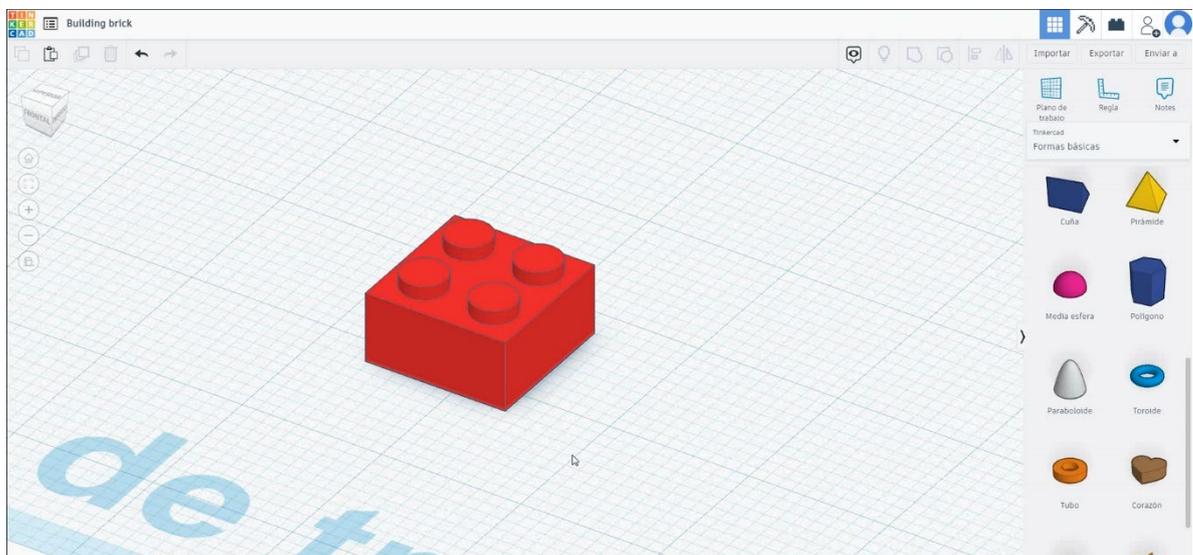


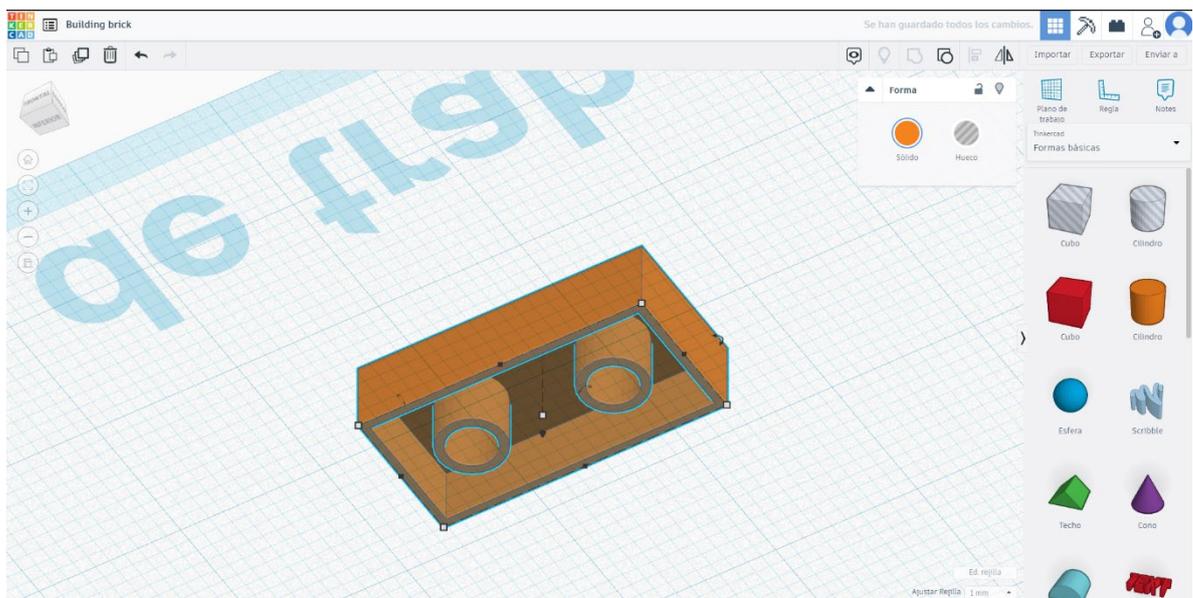
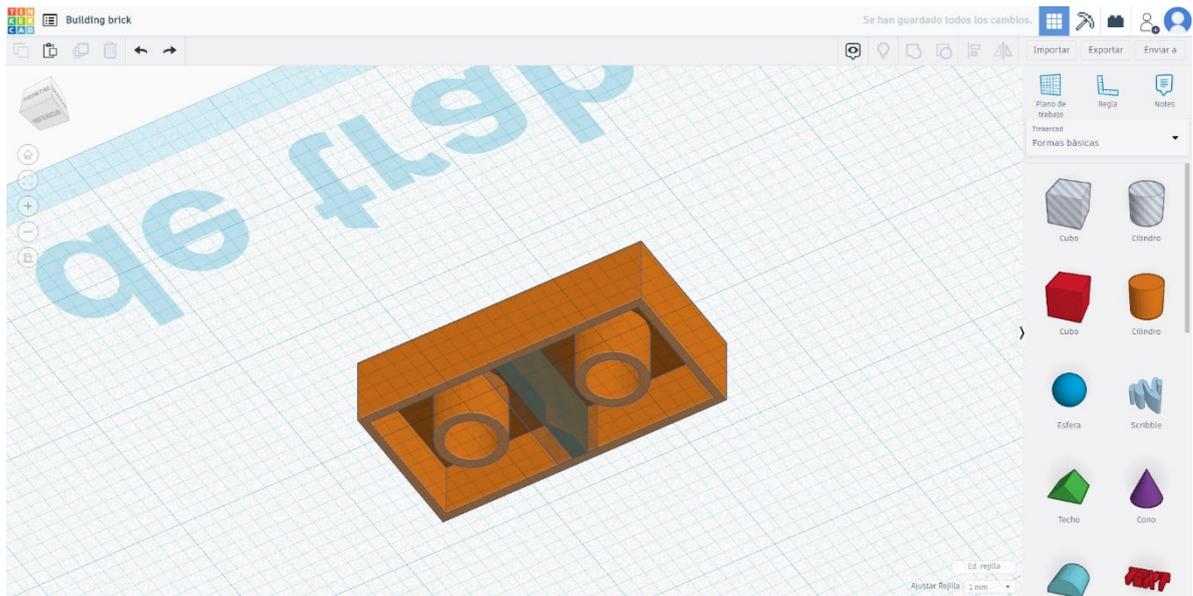
3. Selezionare la forma del tubo, ridimensionarla a 4,53x4,53x4 mm e allinearla al centro del cubo. Selezionare entrambi gli oggetti e premere gruppo.





4. Ora, il mattone da costruzione è finito. Questa forma può essere ridimensionata per renderla più grande o puoi duplicarla per raddoppiare le sue dimensioni, ma cancellando la parete centrale come le immagini qui sotto.





9.3.2.2 Building Brick 3D stampa settings.

Filamento

PLA

Diametro - 1,75 (mm)

Flusso - 100%

Qualità



Altezza strato - 0,2 (mm)
Spessore iniziale dello strato - 0,3 (mm)
Spessore del guscio - 0.8 (mm)
Spessore inferiore/superiore - 1.2 (mm)
Densità di riempimento - 20 (%)

Quality

Layer height (mm)	<input type="text" value="0.1"/>
Shell thickness (mm)	<input type="text" value="0.8"/>
Enable retraction	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="button" value="..."/>

Quality

Initial layer thickness (mm)	<input type="text" value="0.3"/>
Initial layer line width (%)	<input type="text" value="115"/>
Cut off object bottom (mm)	<input type="text" value="0.0"/>
Dual extrusion overlap (mm)	<input type="text" value="0.15"/>

Velocità e temperatura

Velocità di stampa - 50 (mm/s)
Velocità di traslazione - 90 (mm/s)
Velocità strato inferiore - 30 (mm/s)
Temperatura di stampa - 215 (C)
Temperatura letto - 60 (C)

Speed and Temperature

Print speed (mm/s)	<input type="text" value="75"/>
Printing temperature (C)	<input type="text" value="210"/>
Bed temperature (C)	<input type="text" value="60"/>

Speed

Travel speed (mm/s)	<input type="text" value="60"/>
Bottom layer speed (mm/s)	<input type="text" value="30"/>
Infill speed (mm/s)	<input type="text" value="0.0"/>
Top/bottom speed (mm/s)	<input type="text" value="0.0"/>
Outer shell speed (mm/s)	<input type="text" value="35"/>
Inner shell speed (mm/s)	<input type="text" value="50"/>

Tipo di supporto

Nessuno / Touching Buildplate /
Ovunque
Tipo di adesione della piattaforma -
Nessuno / Brim / Zattera

Support

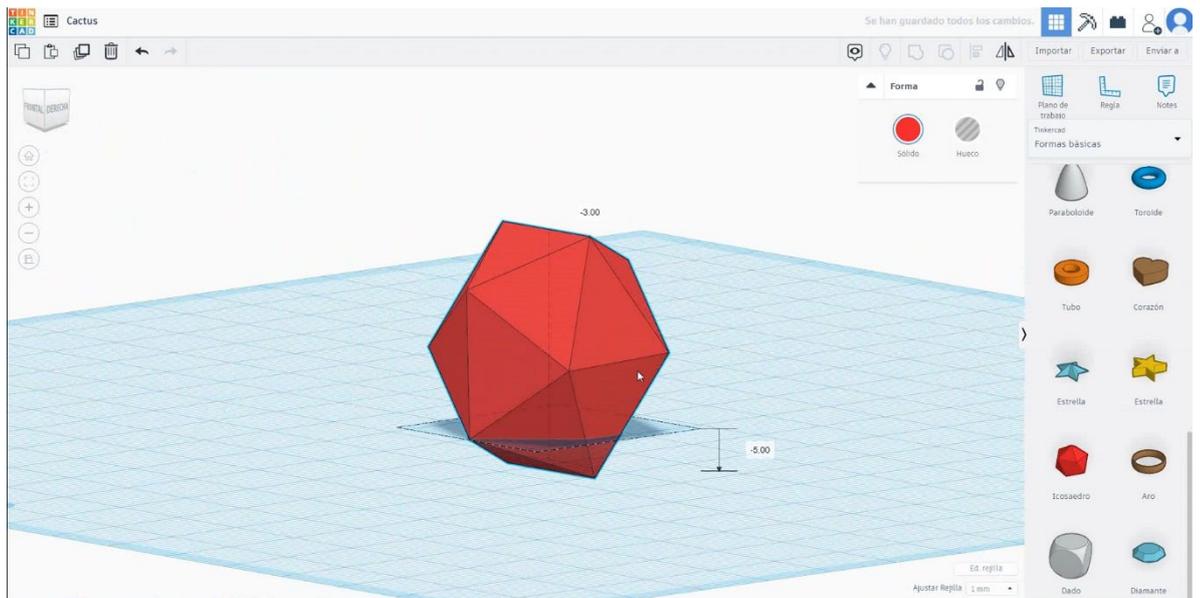
Support type	<input type="text" value="Touching buildplate"/> <input type="button" value="..."/>
Platform adhesion type	<input type="text" value="None"/> <input type="button" value="..."/>



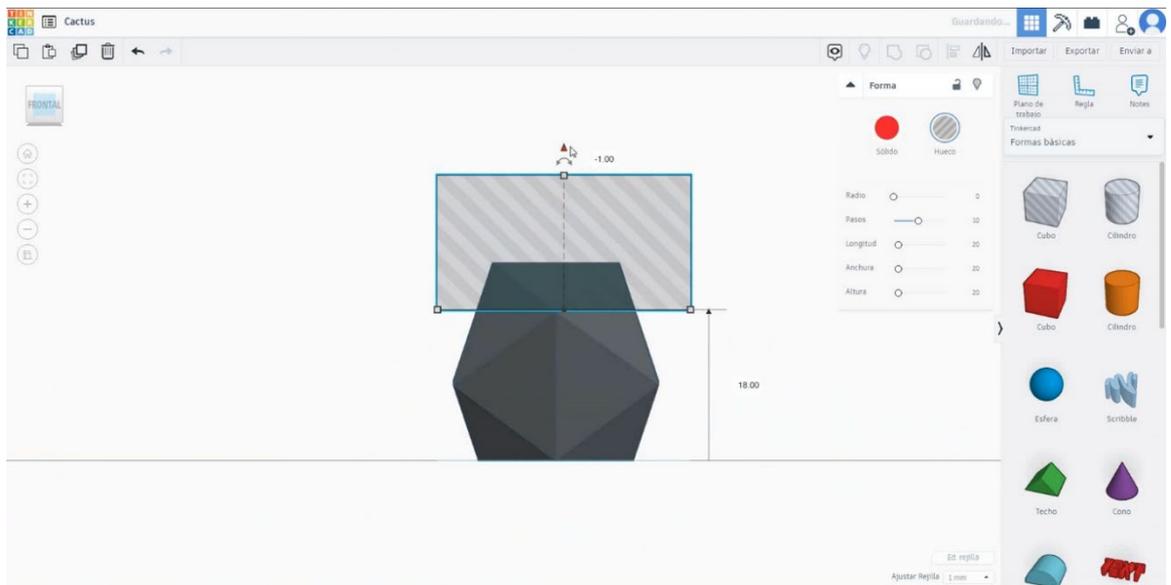
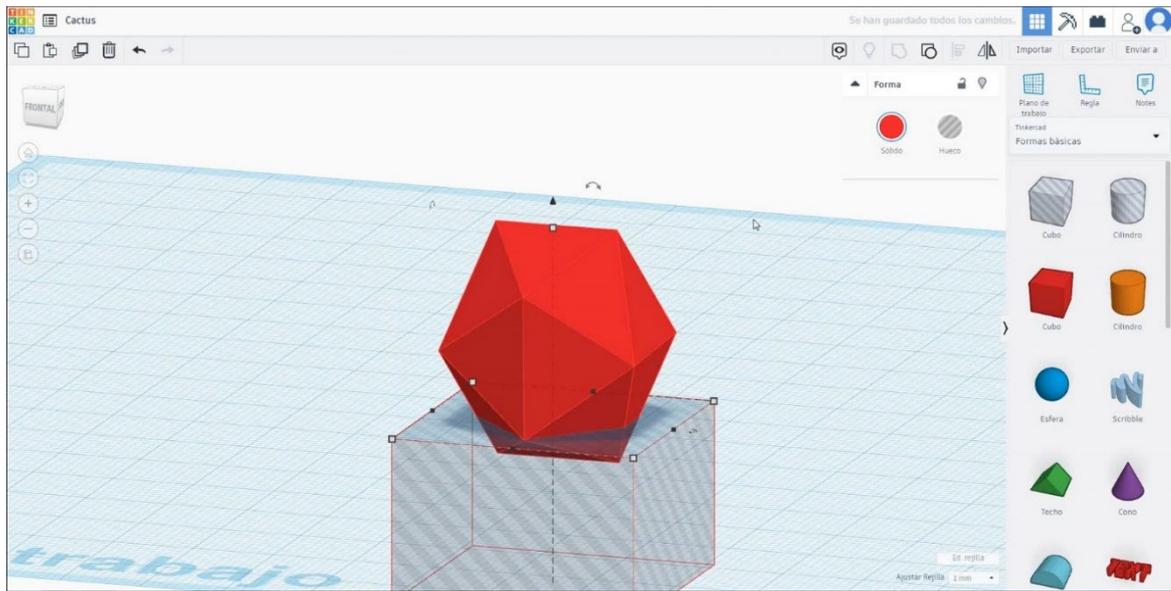
9.3.3 Parte 3: Cactus

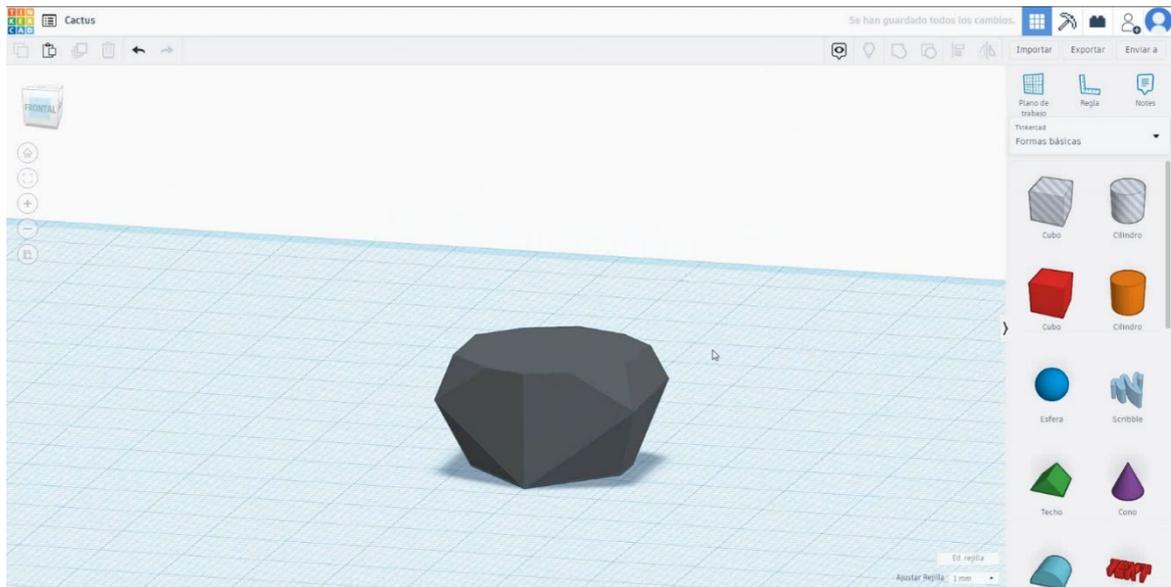
9.3.3.1 Cactus Design

1. Scegli la forma dell'icosaedro, ridimensionala a 24,27x25,51x28,53 mm e spostala su Z 0 mm.
- 2.

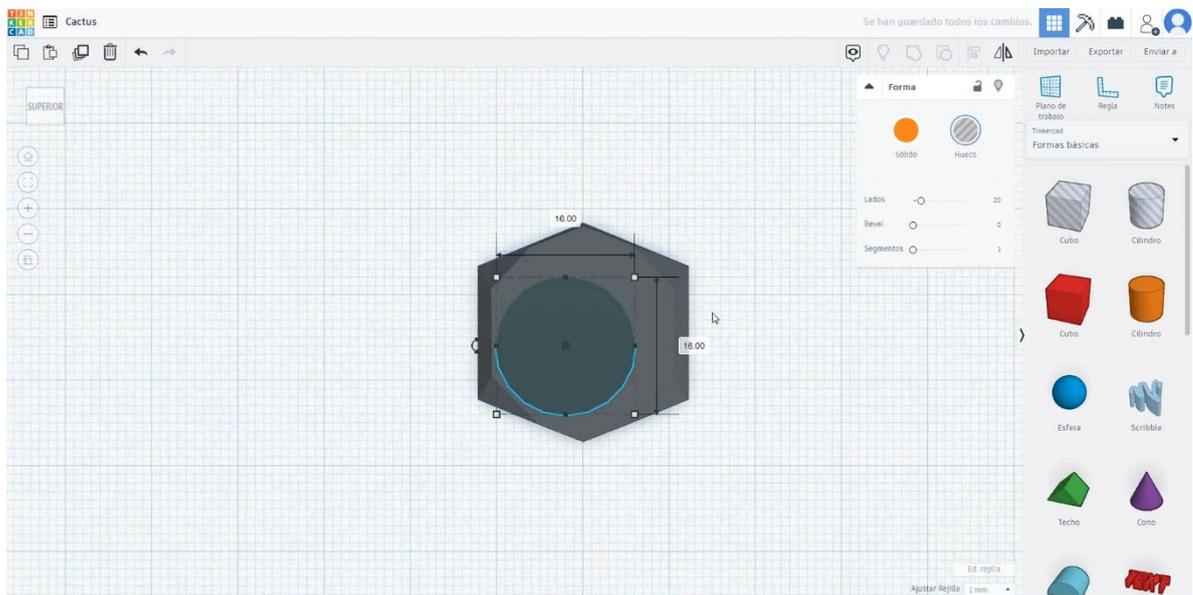


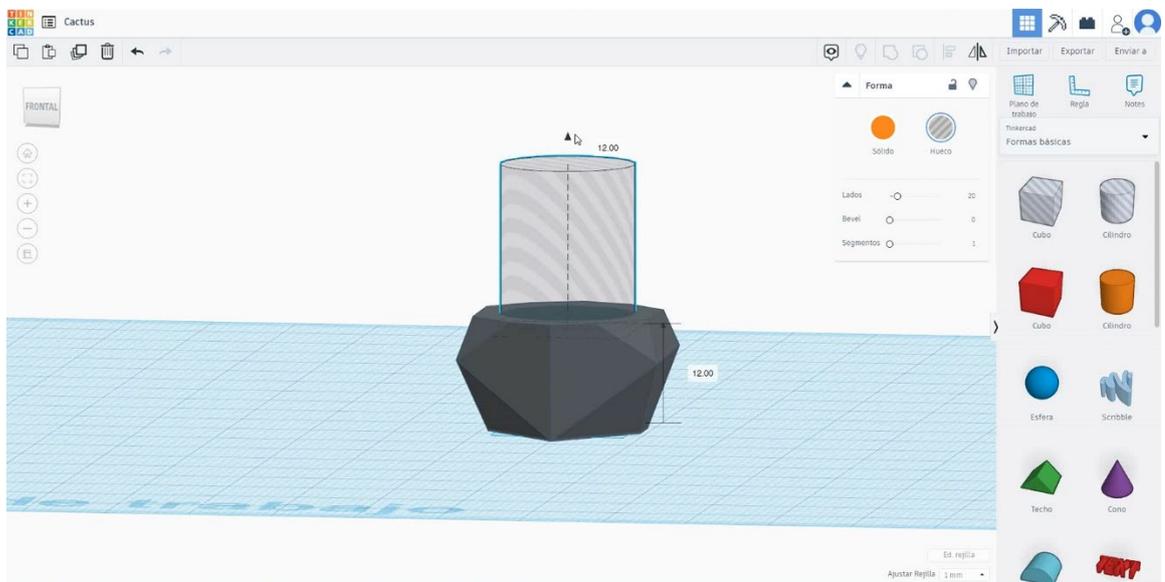
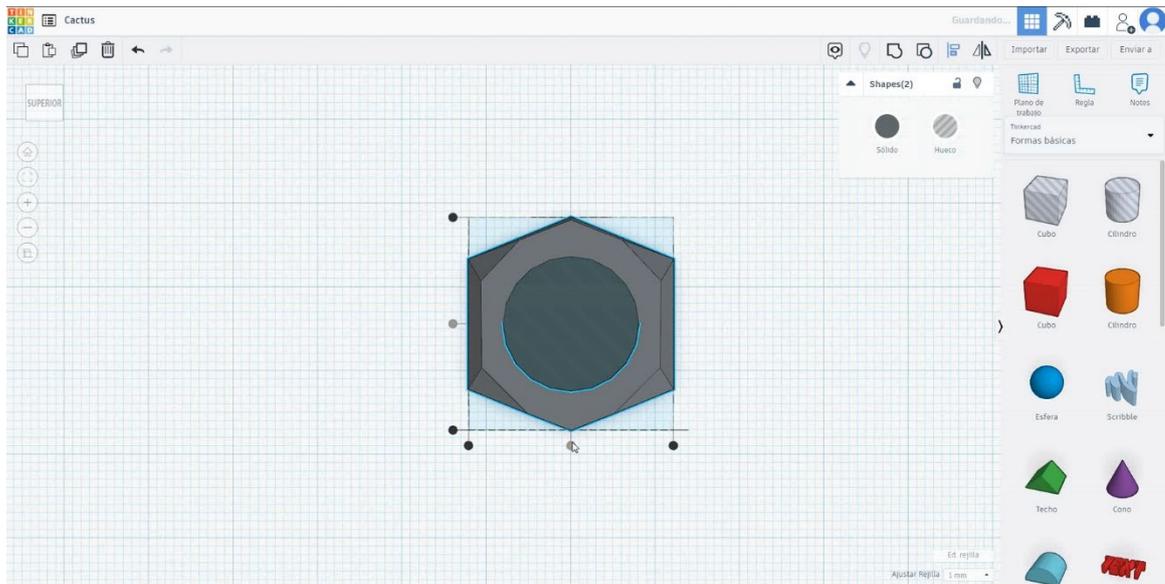
3. Scegli la forma del cubo in modalità foro, ridimensionala a 30x30x20 mm e spostala ad un'altezza di -20 mm e allineala al centro. Selezionare entrambi gli oggetti e premere gruppo. Quindi scegli una forma a cubo in modalità foro, ridimensionala a 30x30x16 mm e spostala ad un'altezza di 16 mm e allineala al centro. Scegliere entrambi gli oggetti e premere gruppo.

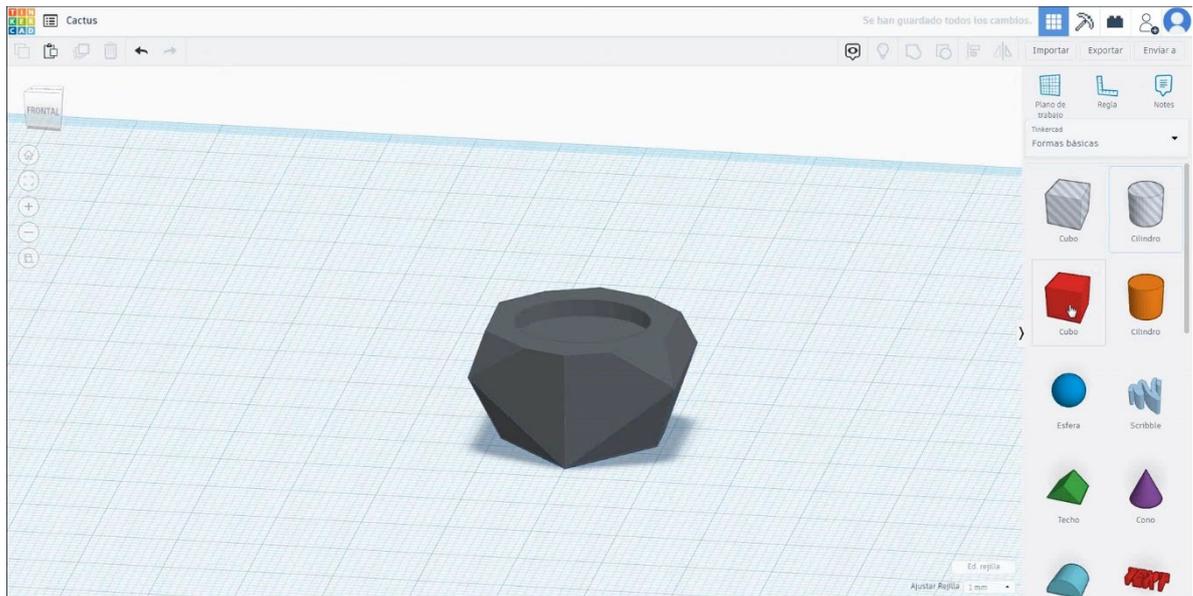




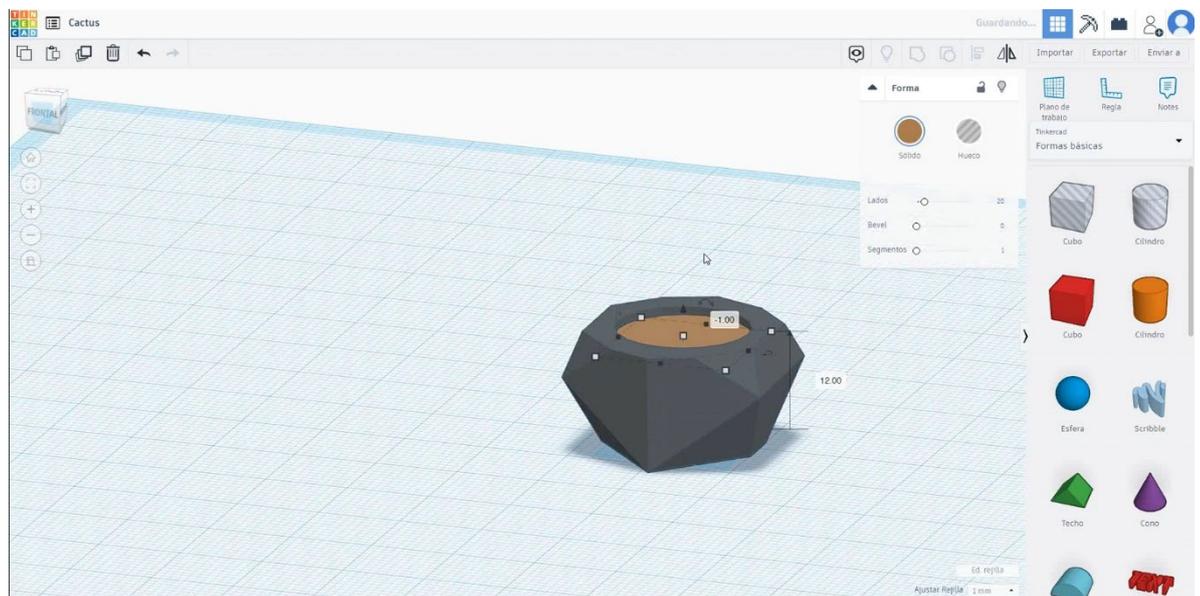
4. Scegli la forma del cilindro in modalità foro e ridimensionala a 16x16x20 mm e spostala all'altezza di 12 mm. Quindi allineare al centro. Selezionare entrambi gli oggetti e premere gruppo.

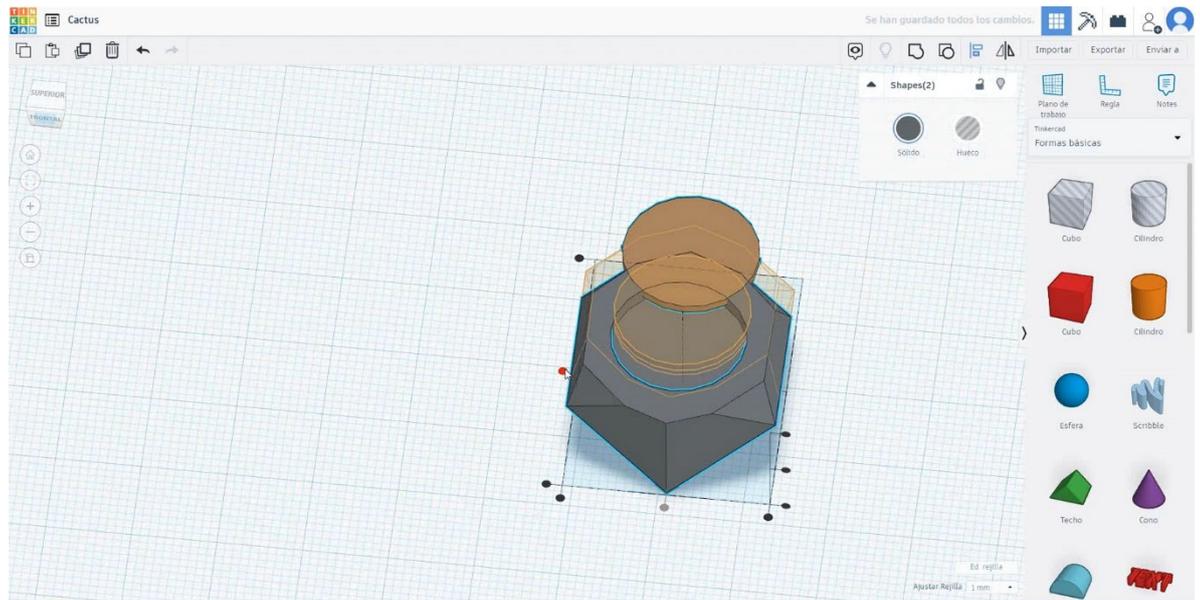




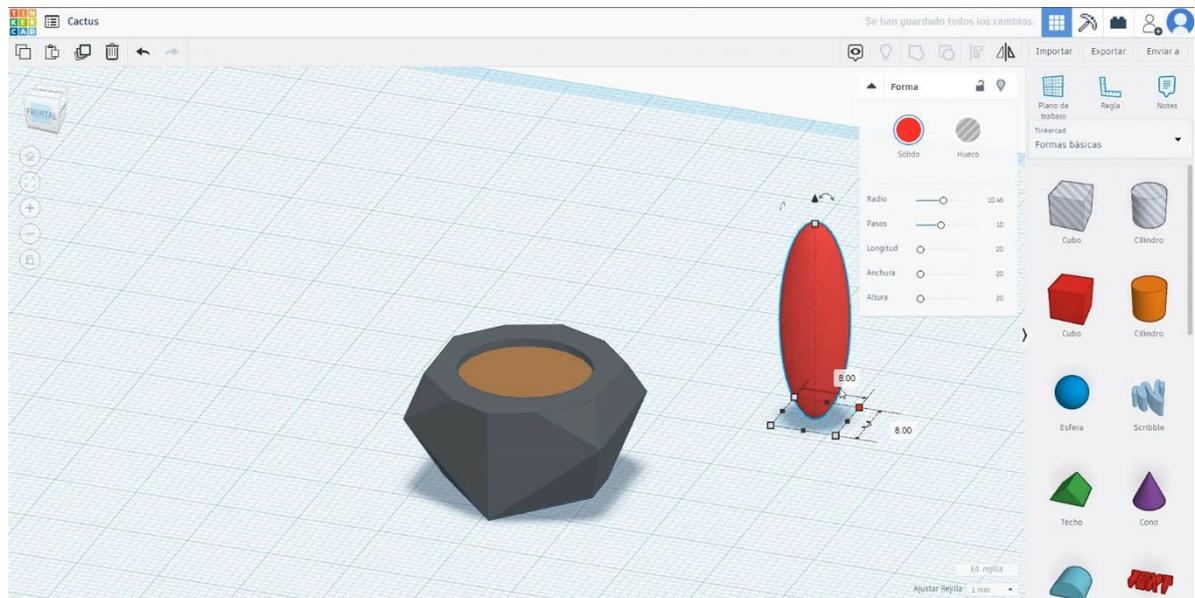


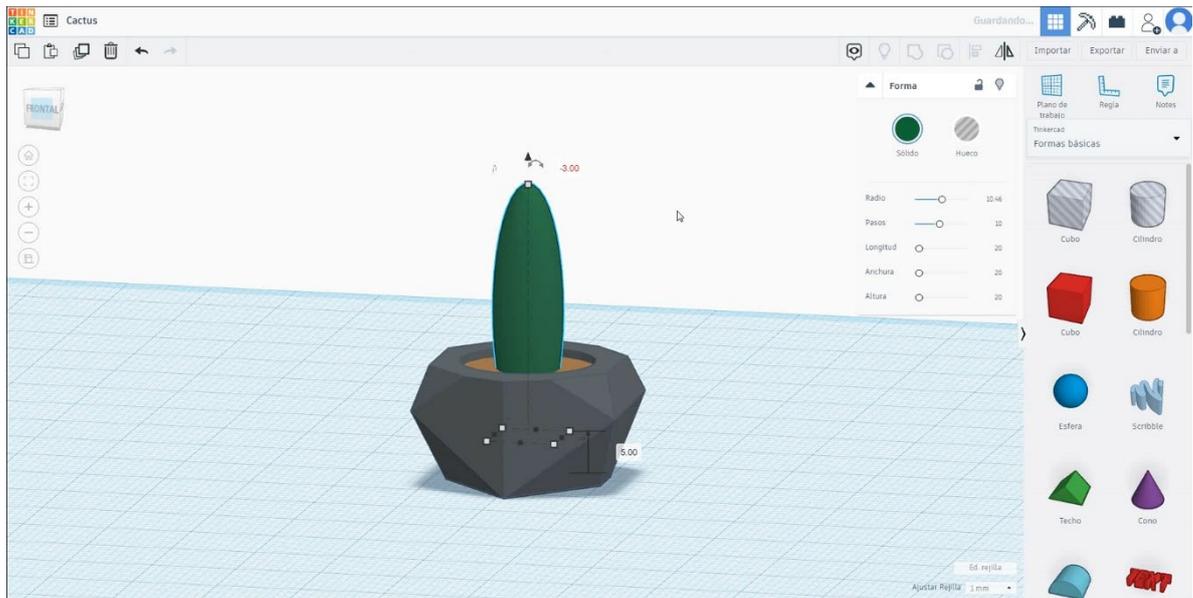
5. Scegli la forma del cilindro e ridimensionalo a 16x16x1 mm e spostalo all'altezza di 12 mm. Quindi allineare al centro del cubo.



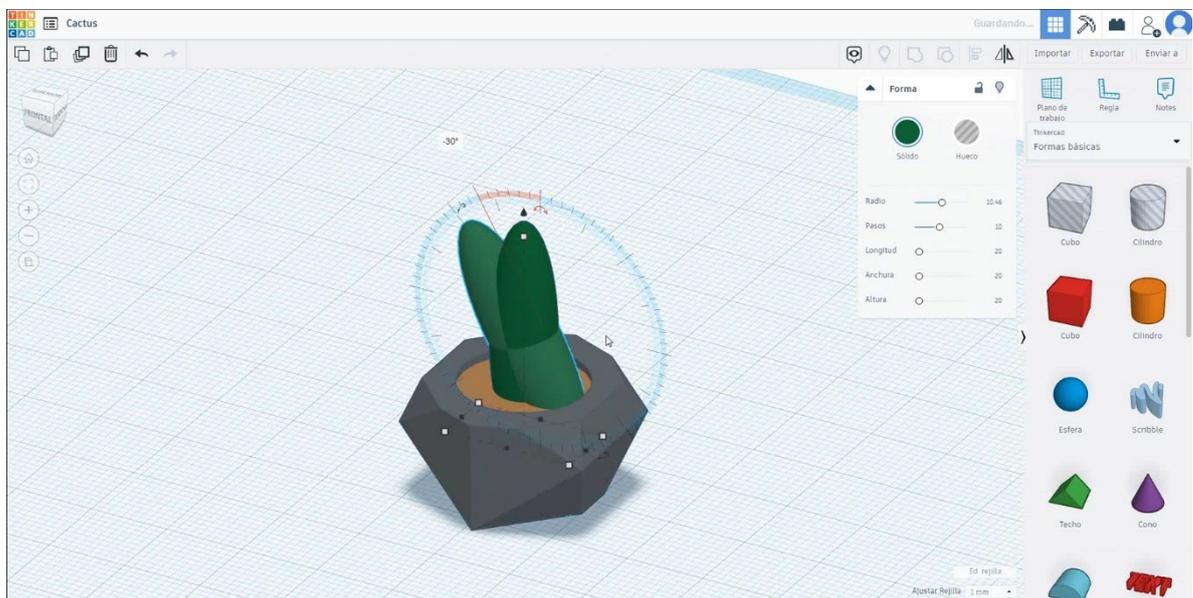


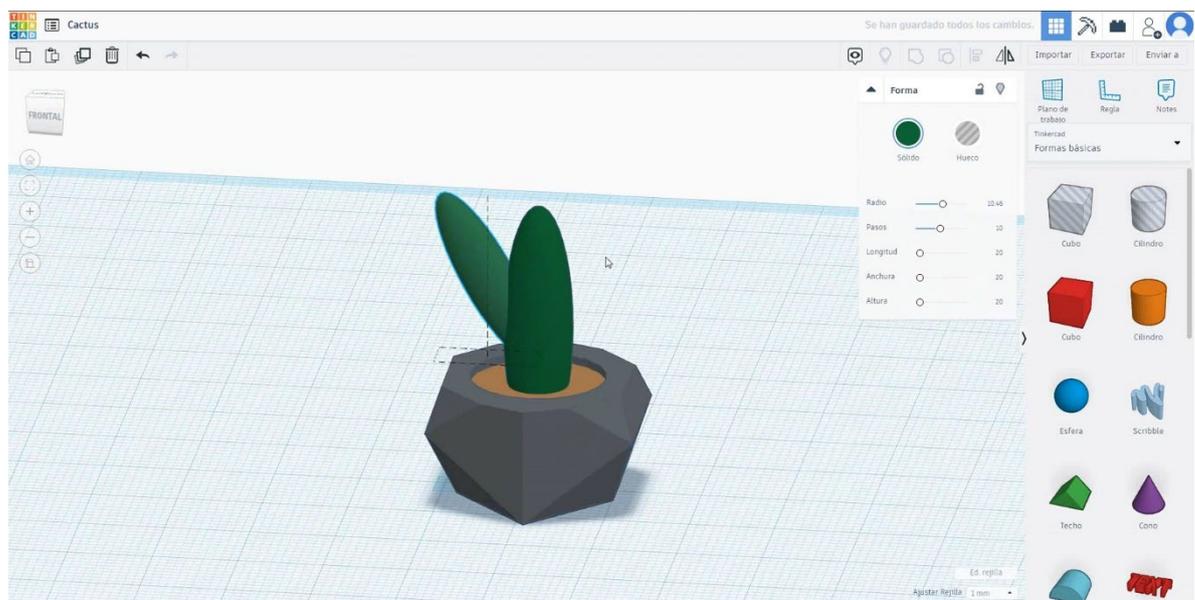
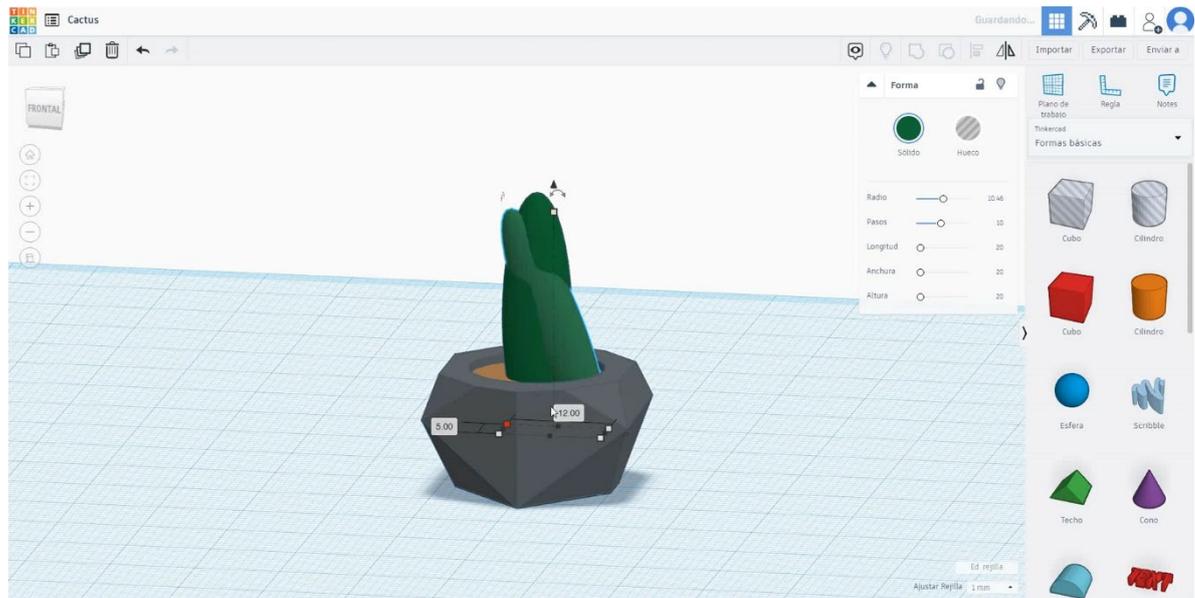
6. Selezionare il cubo di forma e ridimensionarlo a 8x8x30 mm con raggio di 10 mm. Spostalo all'altezza di 5 mm di altezza e all'ign al centro.



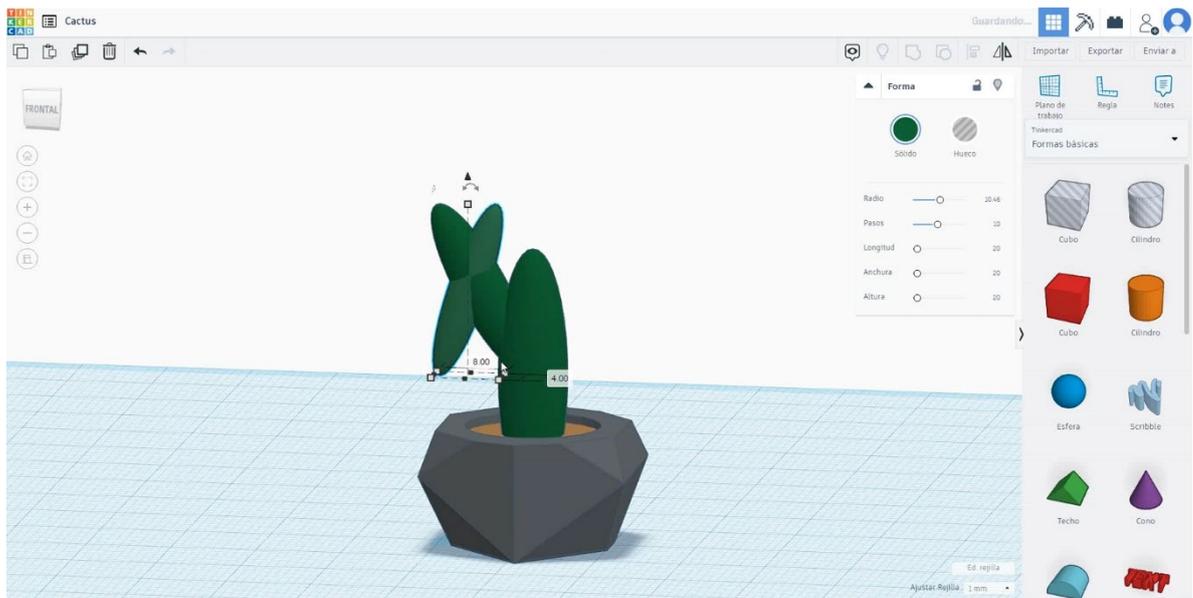
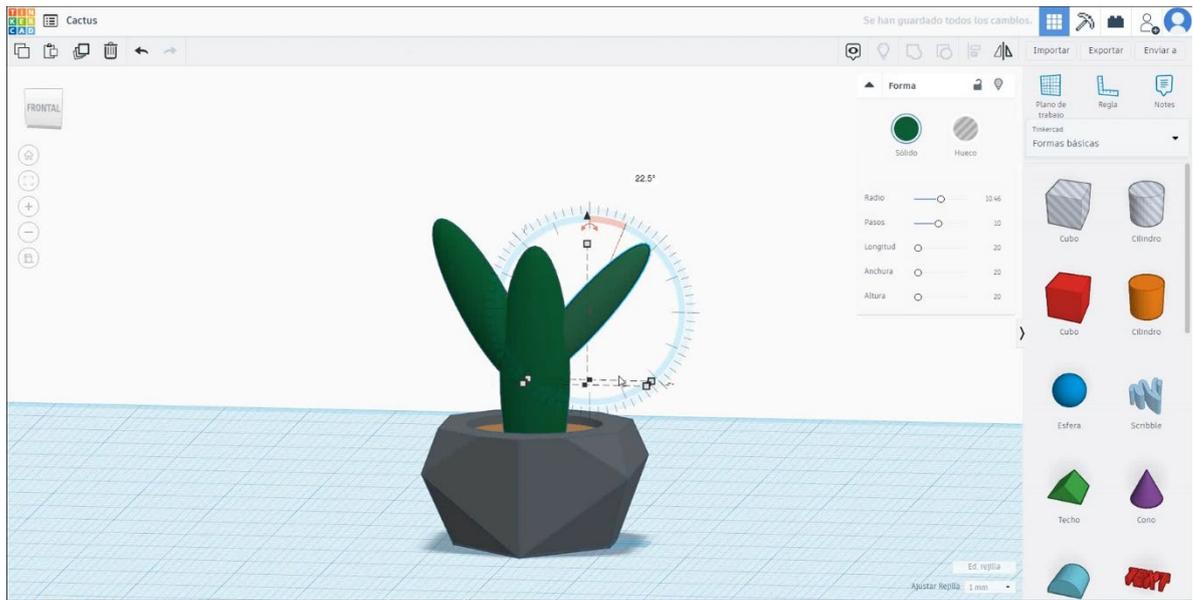


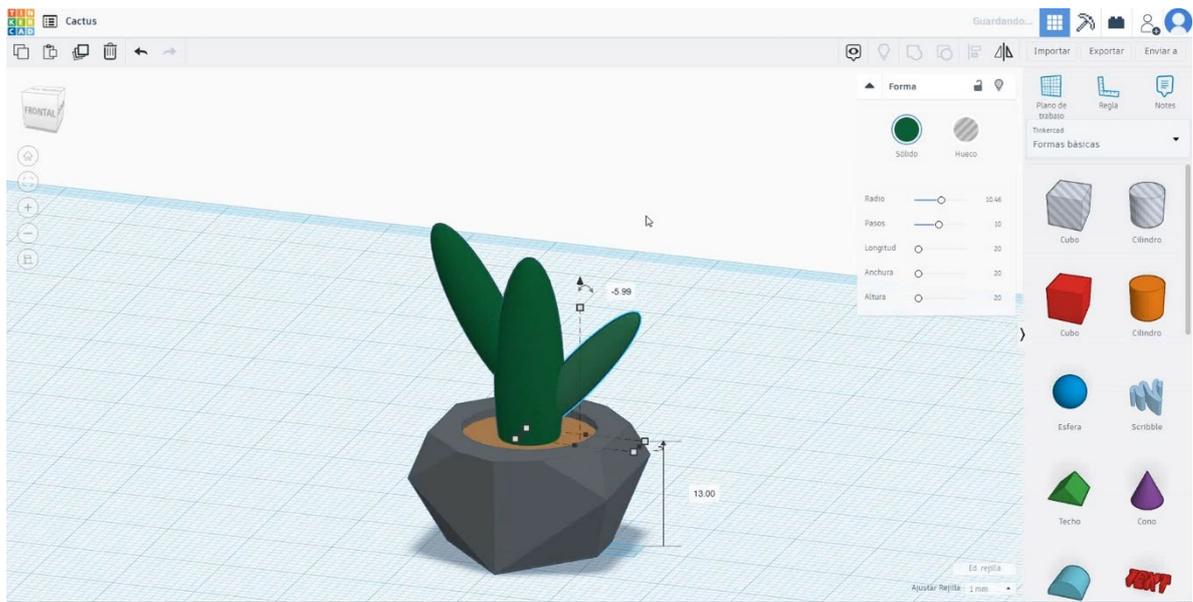
7. Selezionare il cubo e duplicarlo ruotando di -30 gradi. Dimensionalo a 5x12x20 mm e spostalo all'altezza di 18 mm allineandolo con il primo cubo.



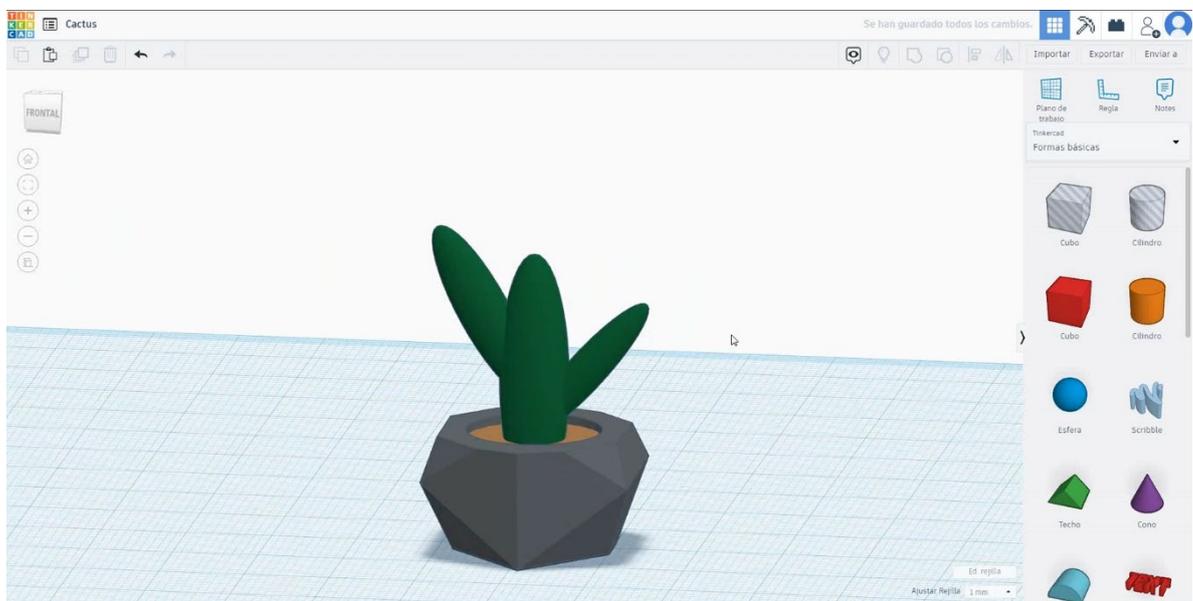


- Duplica il secondo cubo ruotandolo di 22,5 gradi, ridimensionalo a 8x4x20 mm e spostalo all'altezza di 13 mm. Spostati sul lato opposto e allineati con il primo cubo.





9. Ora, il cactus è finito.



9.3.3.2 Cactus 3D stampa settings.

Filamento



PLA

Diametro - 1,75 (mm)

Flusso - 100%

Qualità

Altezza strato - 0,2 (mm)

Spessore iniziale dello strato - 0,3 (mm)

Spessore del guscio - 0.8 (mm)

Spessore inferiore/superiore - 1.2 (mm)

Densità di riempimento - 20 (%)

Quality

Layer height (mm)	<input type="text" value="0.1"/>
Shell thickness (mm)	<input type="text" value="0.8"/>
Enable retraction	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="button" value="..."/>

Quality

Initial layer thickness (mm)	<input type="text" value="0.3"/>
Initial layer line width (%)	<input type="text" value="115"/>
Cut off object bottom (mm)	<input type="text" value="0.0"/>
Dual extrusion overlap (mm)	<input type="text" value="0.15"/>

Velocità e temperatura

Velocità di stampa - 50 (mm/s)

Velocità di traslazione - 90 (mm/s)

Velocità strato inferiore - 30 (mm/s)

Temperatura di stampa - 215 (C)

Temperatura letto - 60 (C)

Speed and Temperature

Print speed (mm/s)	<input type="text" value="75"/>
Printing temperature (C)	<input type="text" value="210"/>
Bed temperature (C)	<input type="text" value="60"/>

Speed

Travel speed (mm/s)	<input type="text" value="60"/>
Bottom layer speed (mm/s)	<input type="text" value="30"/>
Infill speed (mm/s)	<input type="text" value="0.0"/>
Top/bottom speed (mm/s)	<input type="text" value="0.0"/>
Outer shell speed (mm/s)	<input type="text" value="35"/>
Inner shell speed (mm/s)	<input type="text" value="50"/>

Tipo di supporto

Nessuno / Touching Buildplate /

Ovunque

Support

Support type	<input type="text" value="Touching buildplate"/> <input type="button" value="..."/>
Platform adhesion type	<input type="text" value="None"/> <input type="button" value="..."/>

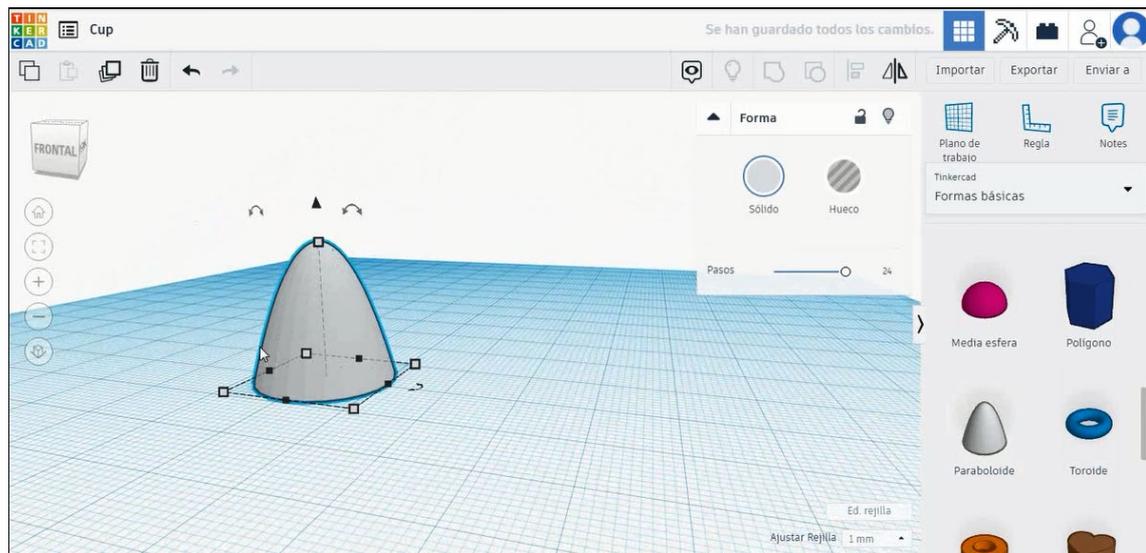


Tipo di adesione della piattaforma - Nessuno / Brim / Zattera

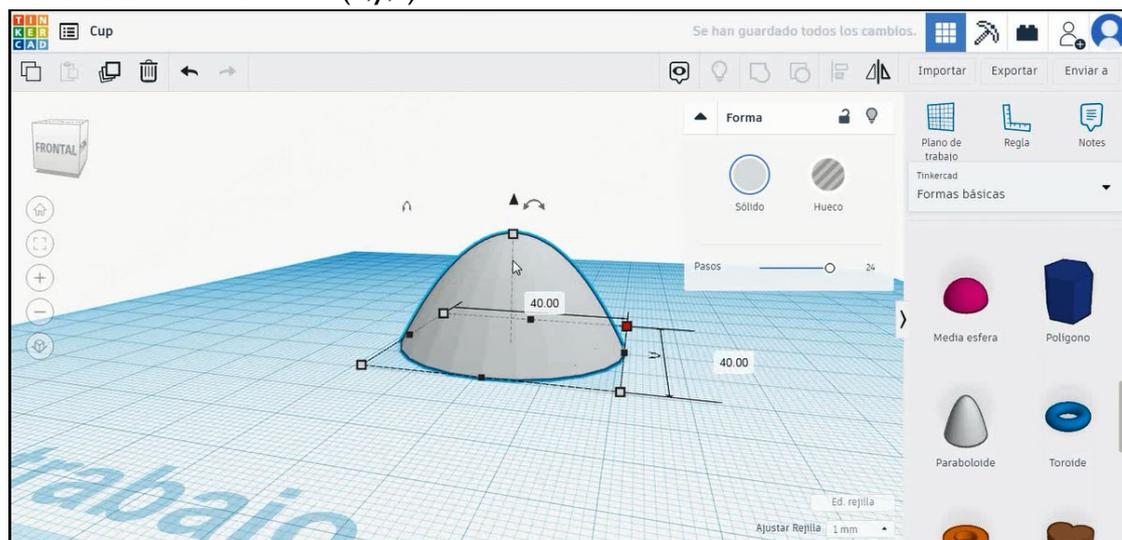
i. Parte 4: Coppa

1. Design della tazza

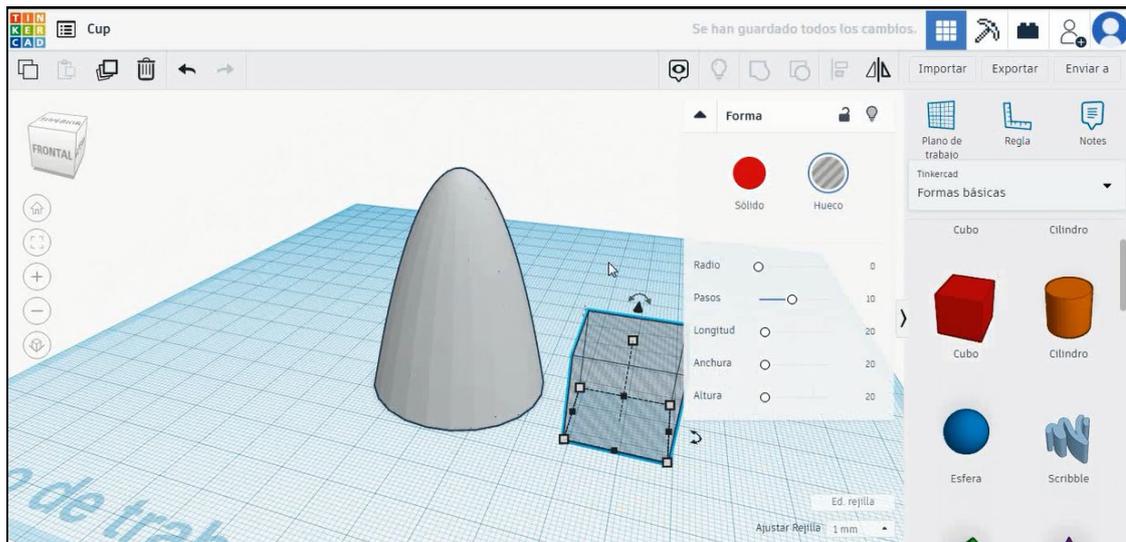
1. Scegli la nostra forma di base: Paraboloid



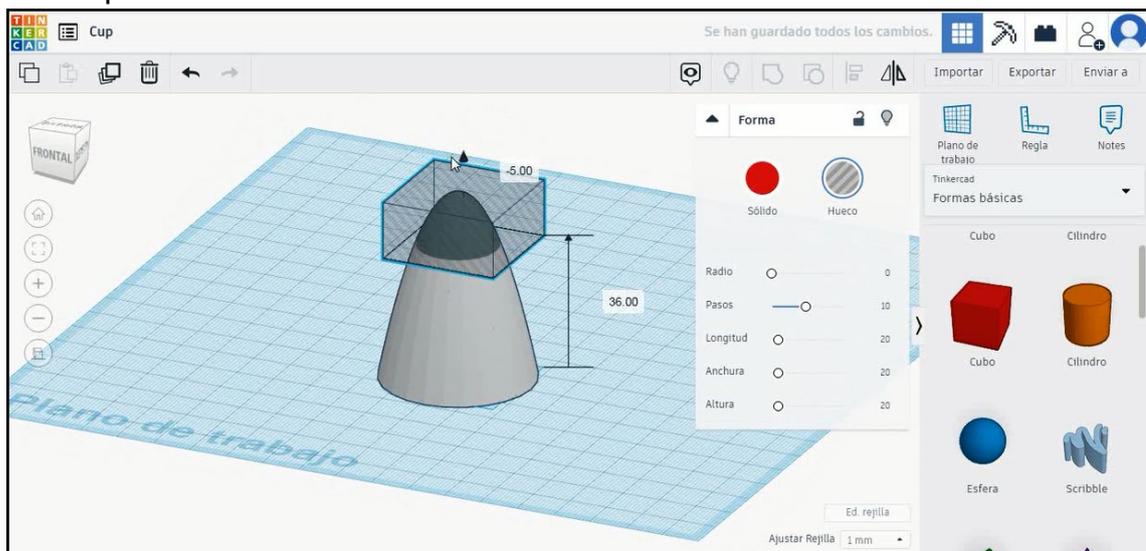
2. Size a 40x40x50 mm (x,y,z)



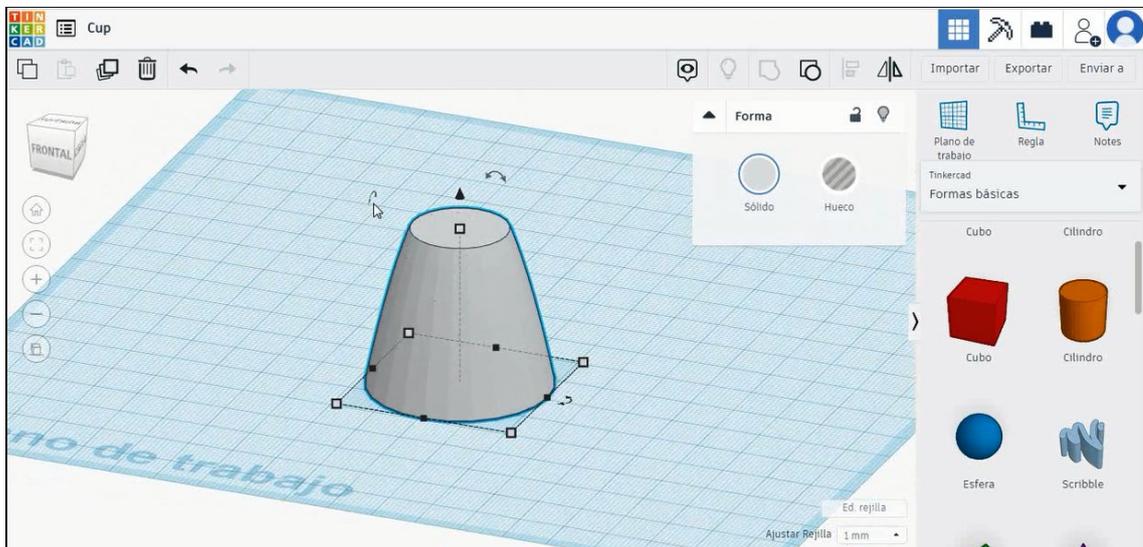
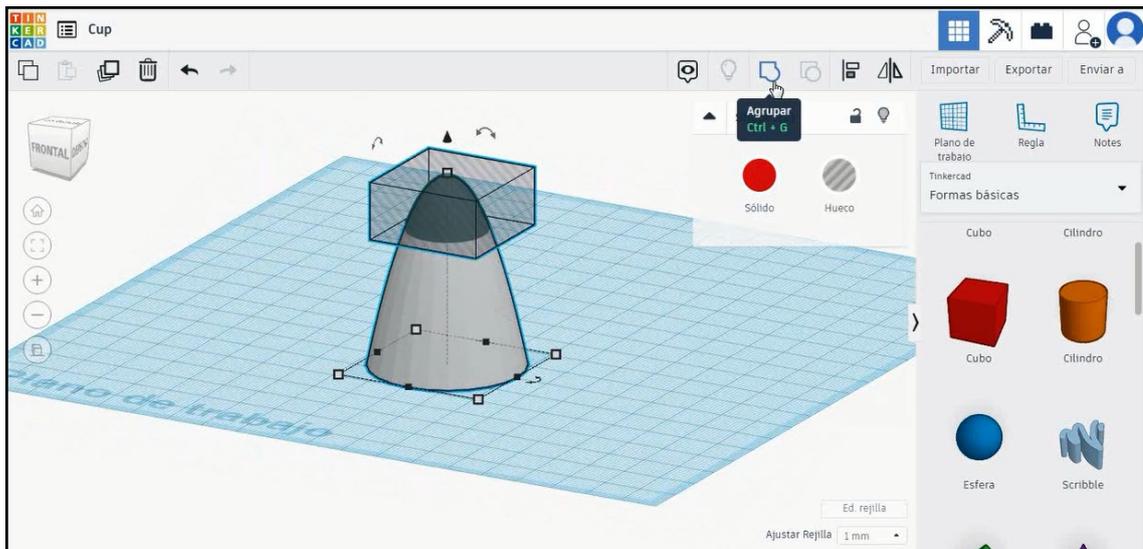
3. Per creare una base piatta per la tazza, scegliamo il cubo e lo mettiamo in modalità foro



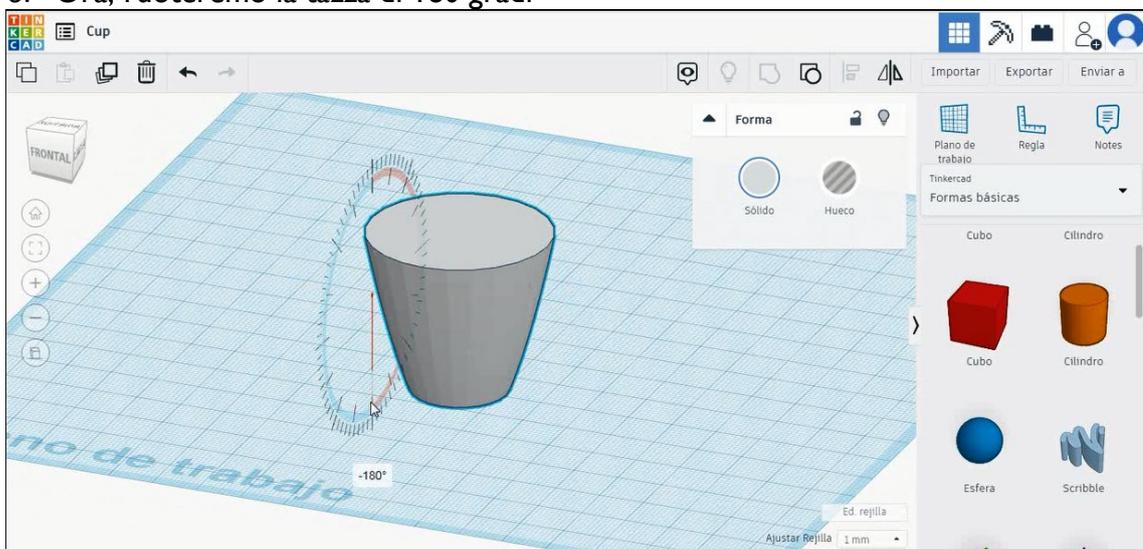
4. Cambia le misure per renderlo più grande e posizionalo nella parte superiore del paraboloido.



5. Premendo Maiusc e selezionando il paraboloido e il cubo, selezionare gruppo

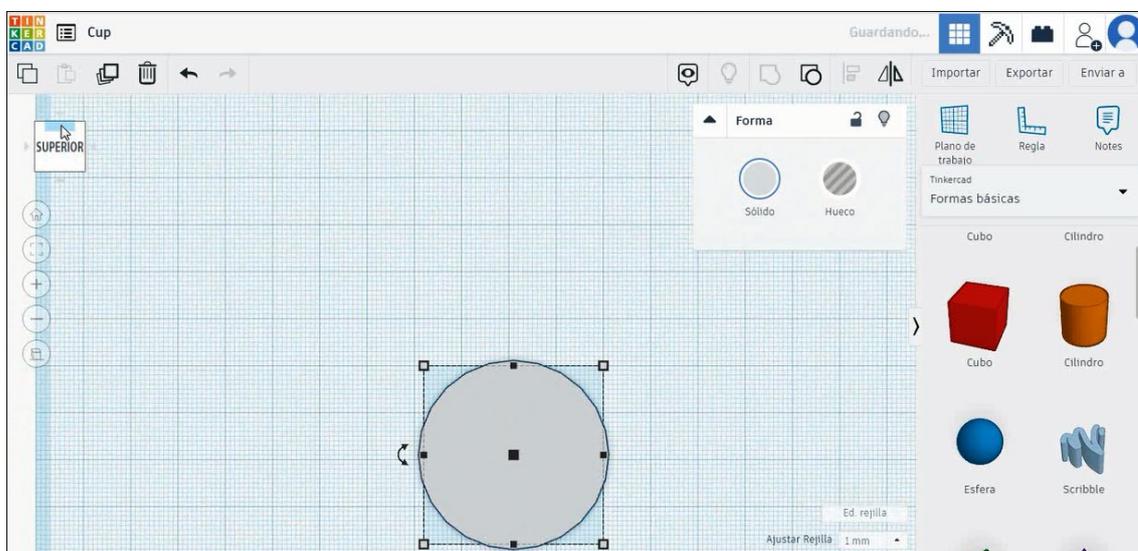
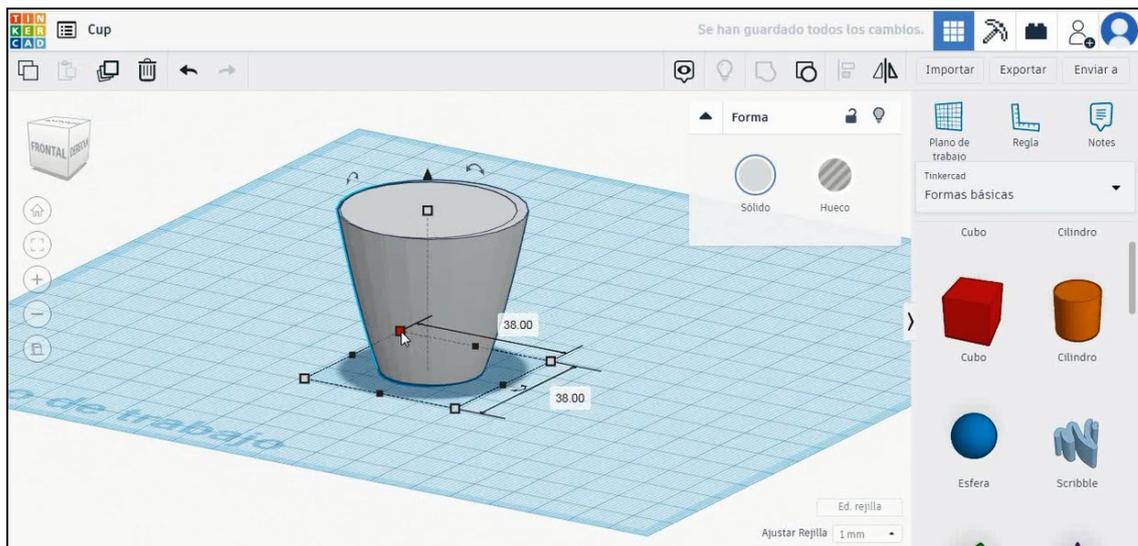
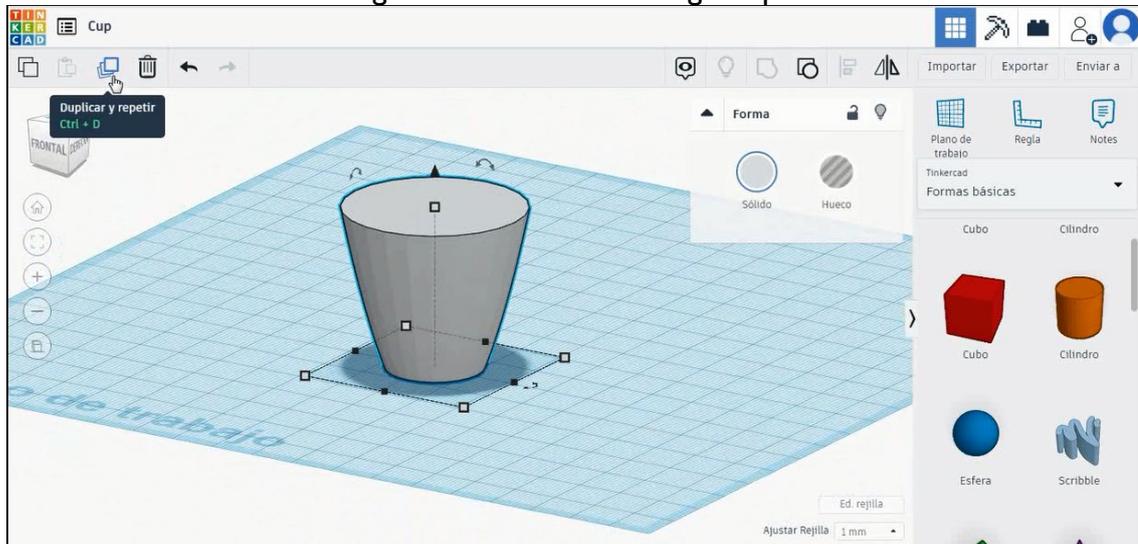


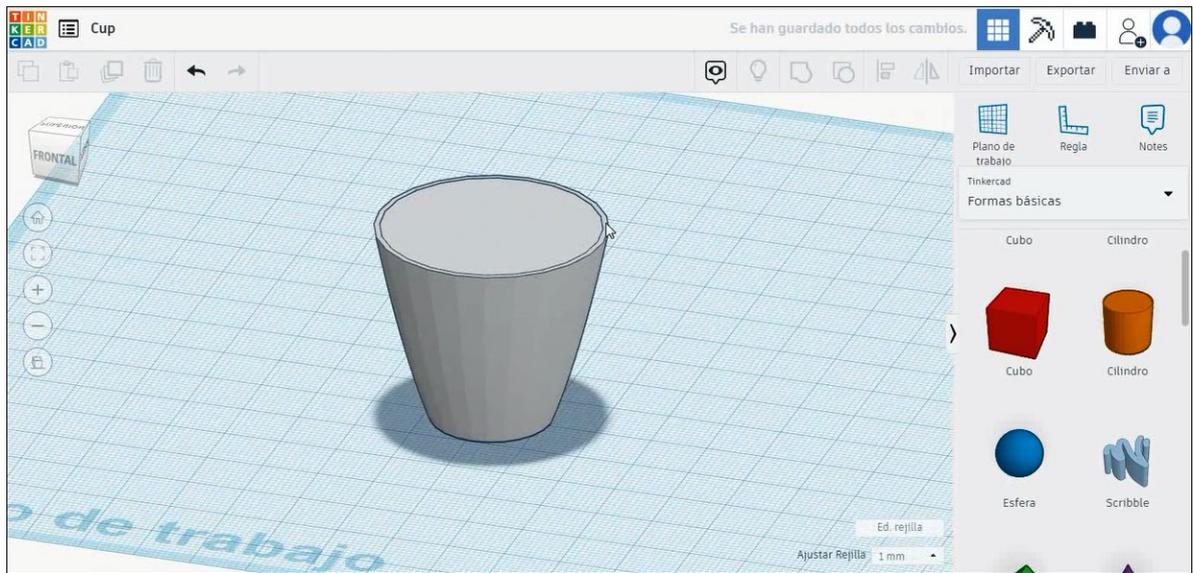
6. Ora, ruoteremo la tazza di 180 gradi



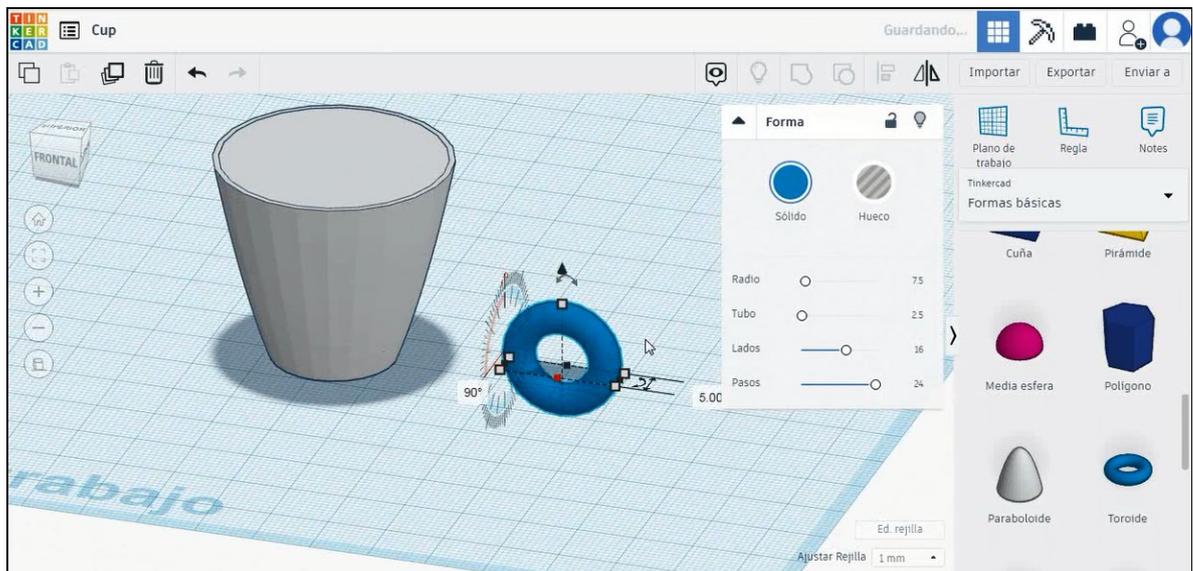


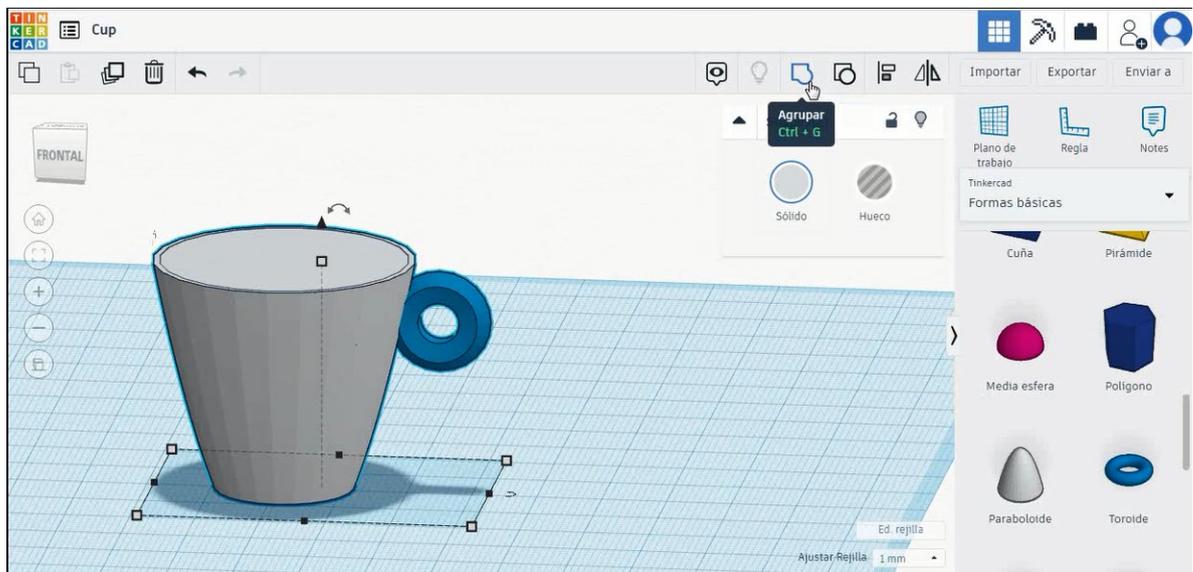
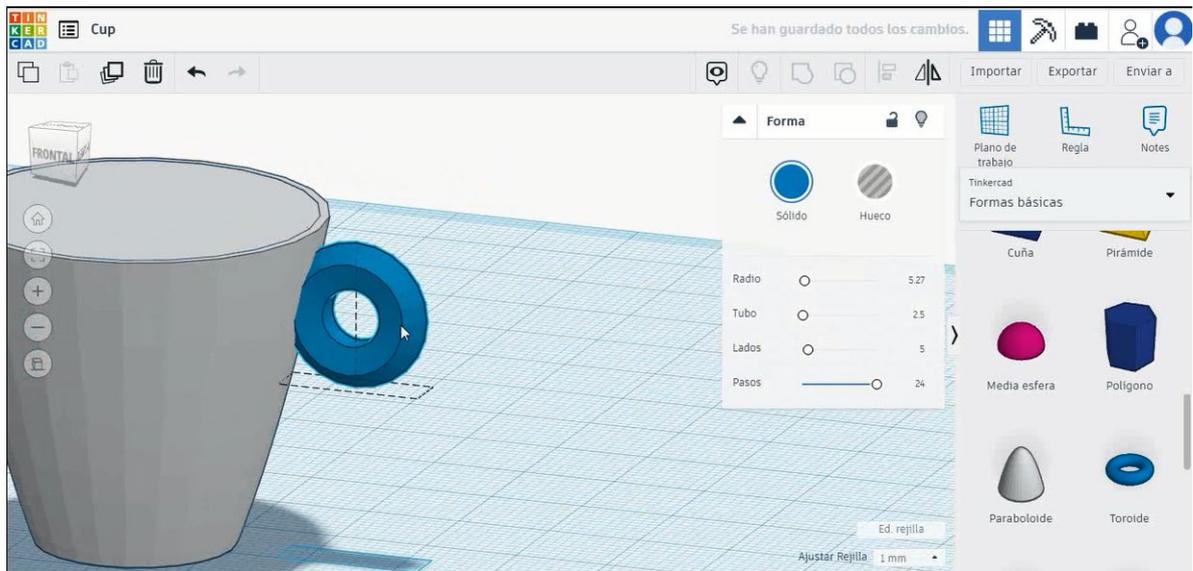
7. Copia la forma paraboloidale e ridimensionala a 38x38x34 mm, quindi mettiamo al centro della forma originale. Lo useremo in seguito per svuotare il nucleo.



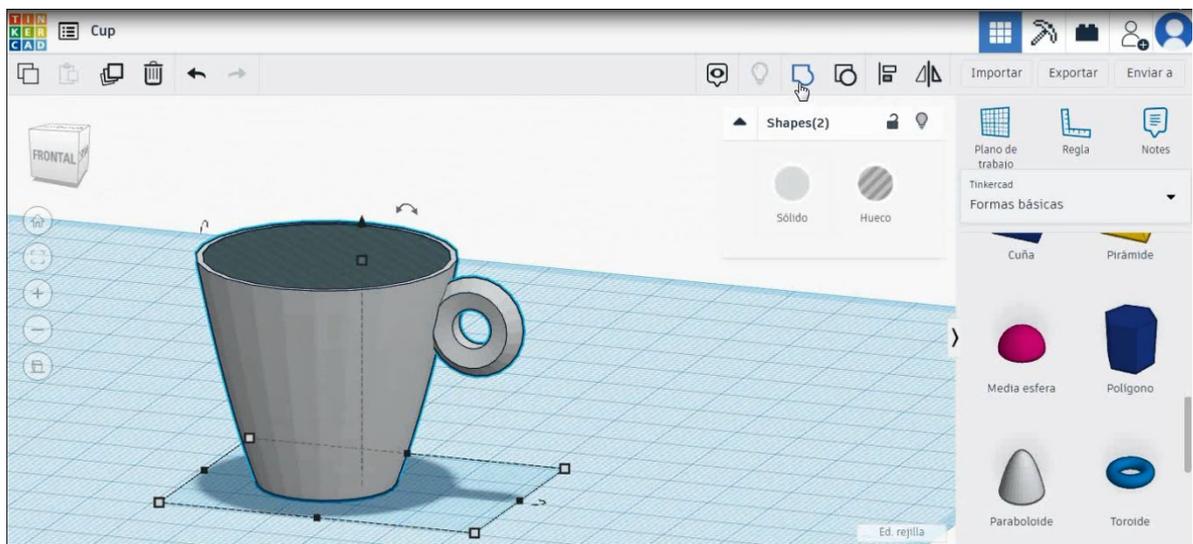
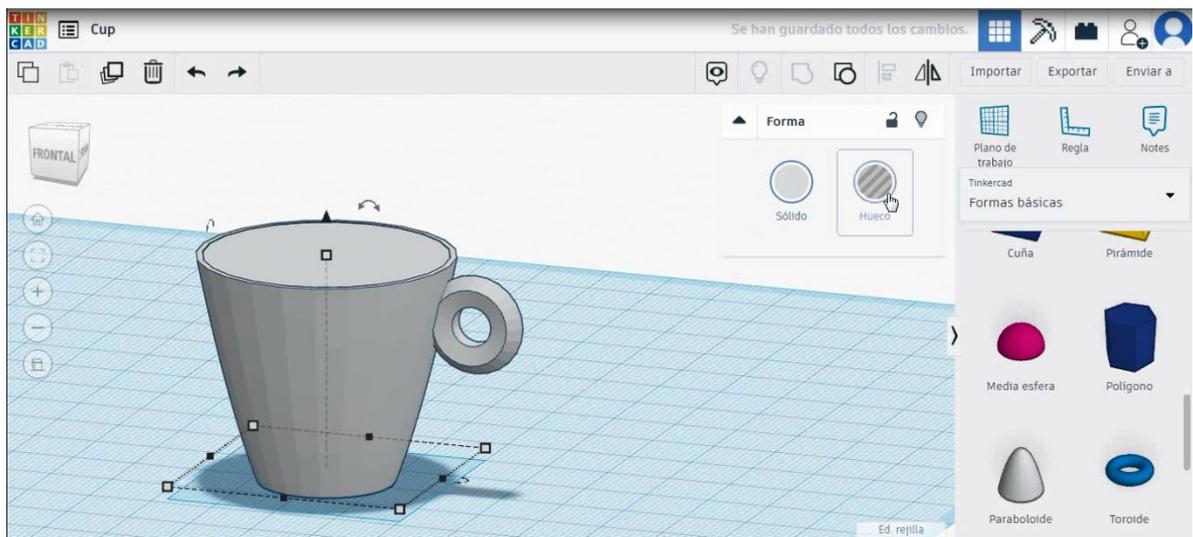


8. Per creare la maniglia, scegli il toroide in modalità colore e ruotalo per metterlo nella parte superiore destra della tazza. Quindi, premendo shift e selezionando la tazza e il gruppo di pressione del toroide per unire entrambi.

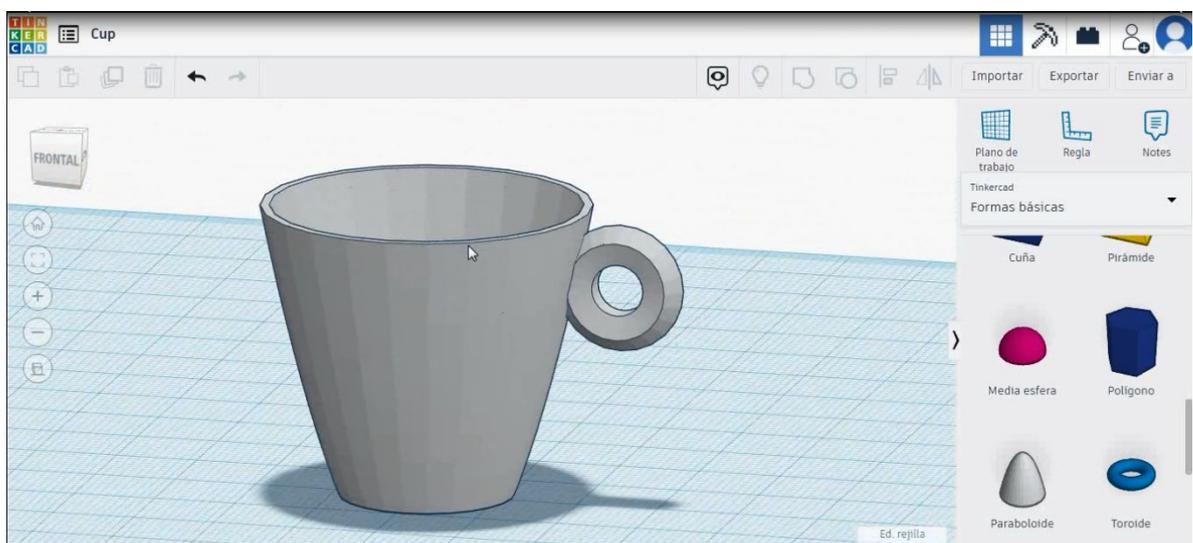




9. Selezionate il parabolode più piccolo che abbiamo creato in precedenza e scegliete la modalità foro. Selezionare entrambe le entità premendo il tasto Maiusc e quindi selezionare gruppo per svuotare il nucleo.



10. Ora, la tazza è finita.





2. Cup 3D stampa settings

Filamento

PLA

Diametro - 1,75 (mm)

Flusso - 100%

Qualità

Altezza strato - 0,2 (mm)

Spessore iniziale dello strato - 0,3 (mm)

Spessore del guscio - 0.8 (mm)

Spessore inferiore/superiore - 1.2 (mm)

Densità di riempimento - 20 (%)

Quality

Layer height (mm)	<input type="text" value="0.1"/>
Shell thickness (mm)	<input type="text" value="0.8"/>
Enable retraction	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="button" value="..."/>

Quality

Initial layer thickness (mm)	<input type="text" value="0.3"/>
Initial layer line width (%)	<input type="text" value="115"/>
Cut off object bottom (mm)	<input type="text" value="0.0"/>
Dual extrusion overlap (mm)	<input type="text" value="0.15"/>

Velocità e temperatura

Velocità di stampa - 50 (mm/s)

Velocità di traslazione - 90 (mm/s)

Velocità strato inferiore - 30 (mm/s)

Temperatura di stampa - 215 (C)

Temperatura letto - 60 (C)

Speed and Temperature

Print speed (mm/s)	<input type="text" value="75"/>
Printing temperature (C)	<input type="text" value="210"/>
Bed temperature (C)	<input type="text" value="60"/>

Speed

Travel speed (mm/s)	<input type="text" value="60"/>
Bottom layer speed (mm/s)	<input type="text" value="30"/>
Infill speed (mm/s)	<input type="text" value="0.0"/>
Top/bottom speed (mm/s)	<input type="text" value="0.0"/>
Outer shell speed (mm/s)	<input type="text" value="35"/>
Inner shell speed (mm/s)	<input type="text" value="50"/>



Tipo di supporto

Nessuno / Touching Buildplate /
Ovunque
Tipo di adesione della piattaforma -
Nessuno / Brim / Zattera

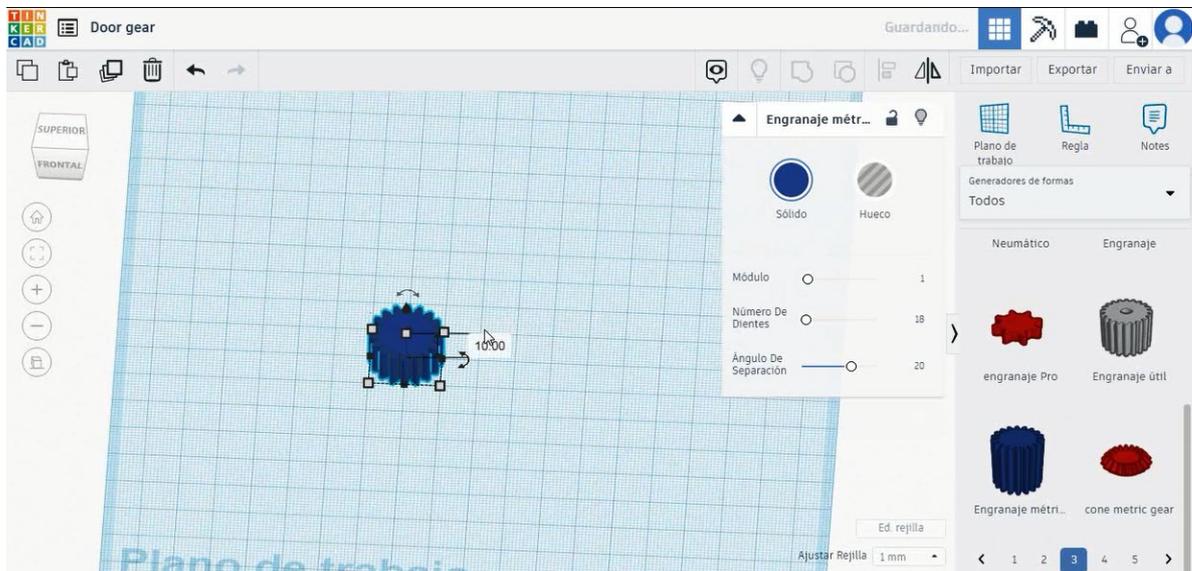
Support

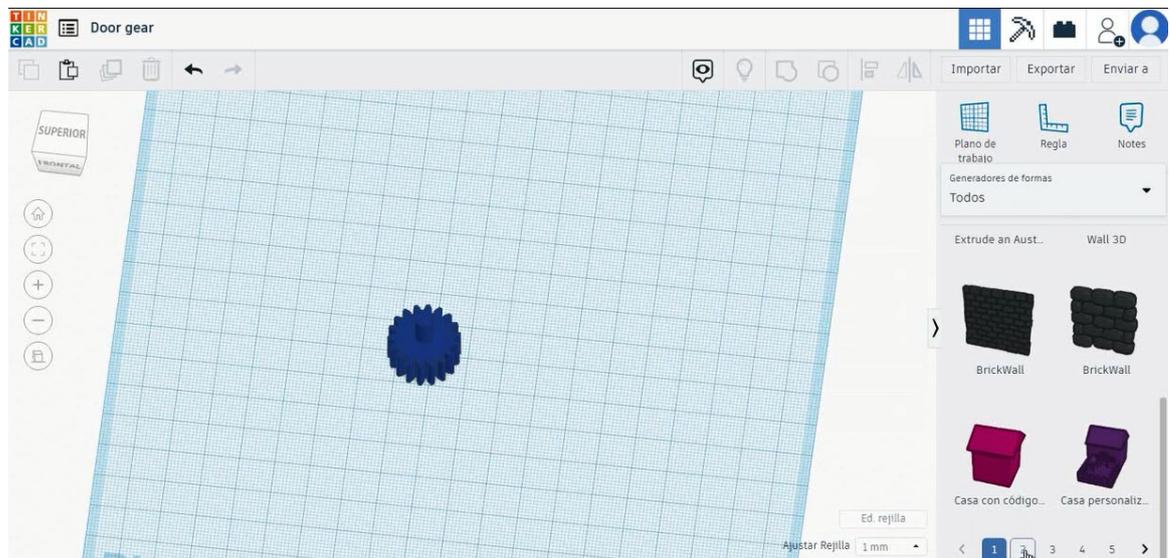
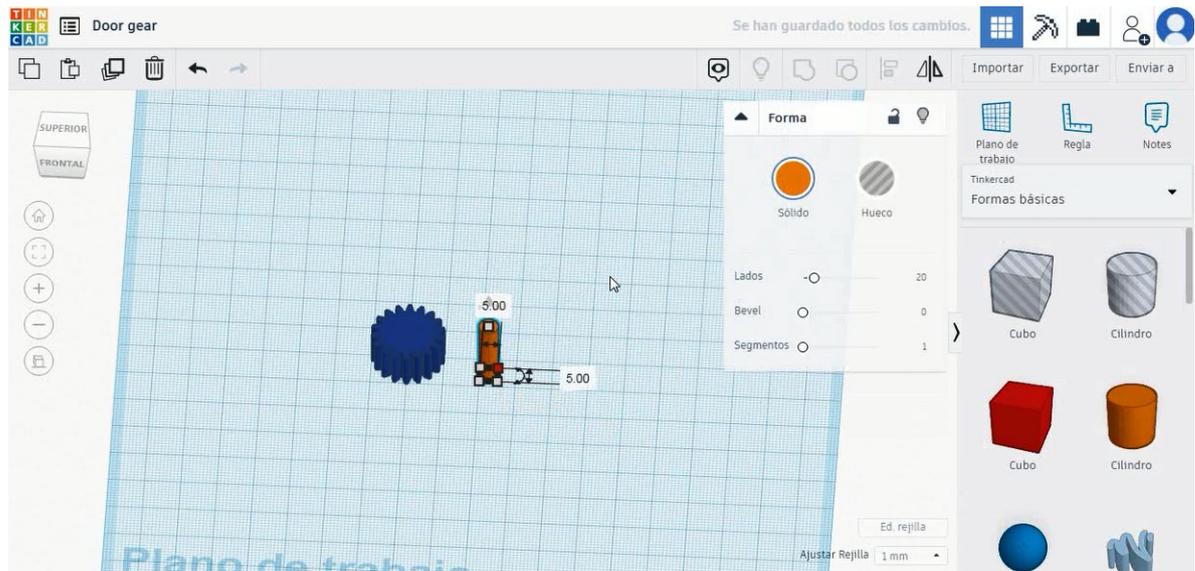
Support type Touching buildplate ...
Platform adhesion type None ...

ii. Parte 5: Ingranaggio della porta

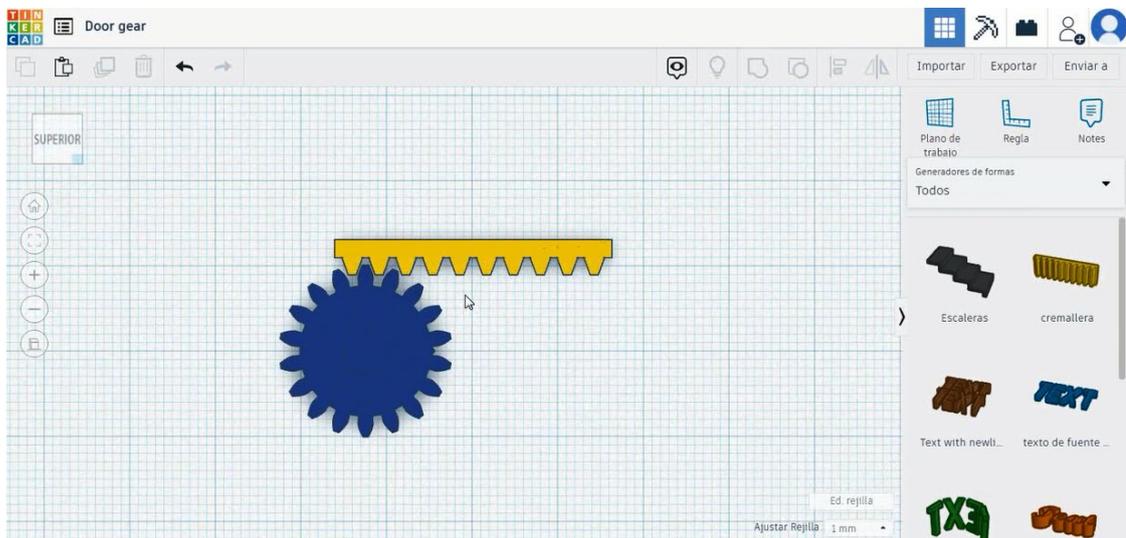
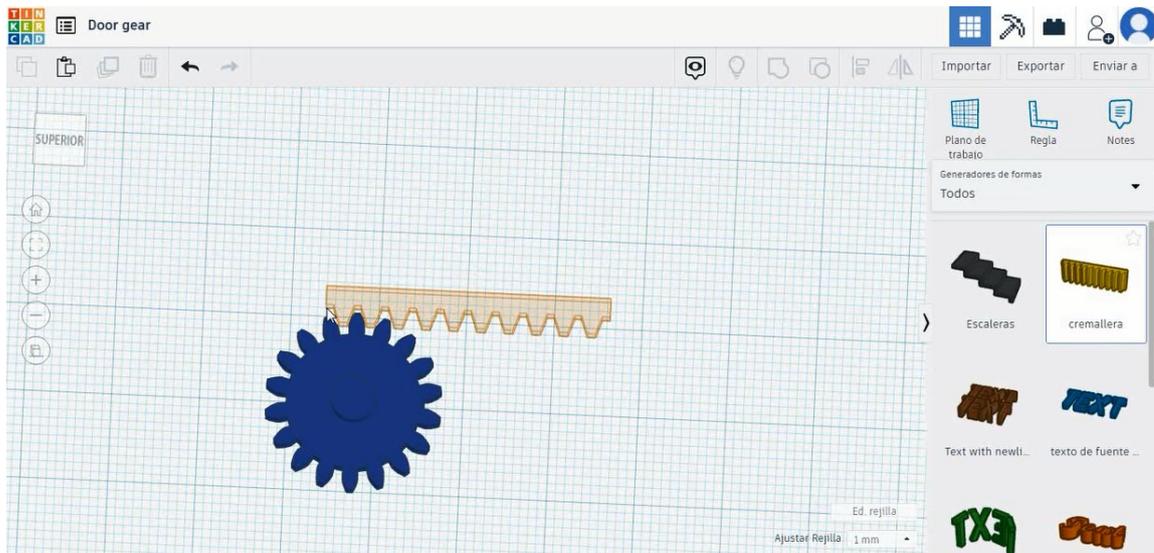
1. Design dell'ingranaggio della porta

- Scegli la forma metrica dell'ingranaggio dalla 3a pagina di tutte le categorie e cambia l'altezza a 10 mm. Ora scegli la forma del cilindro, ridimensionala a 5x5x20 mm e allineala al centro dell'ingranaggio, seleziona entrambi gli oggetti e premi il gruppo.

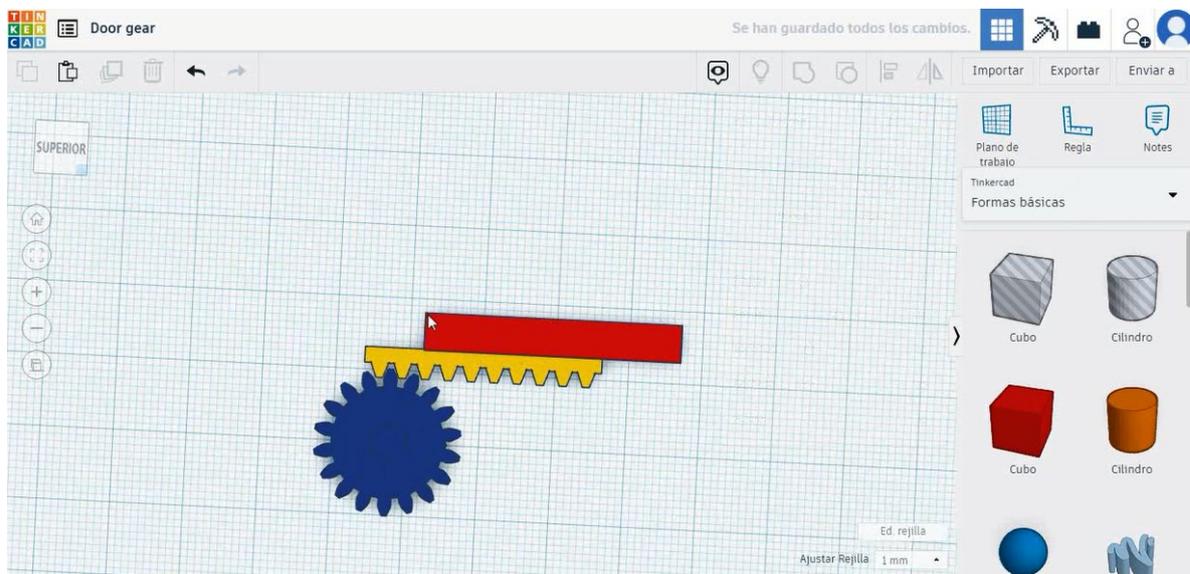
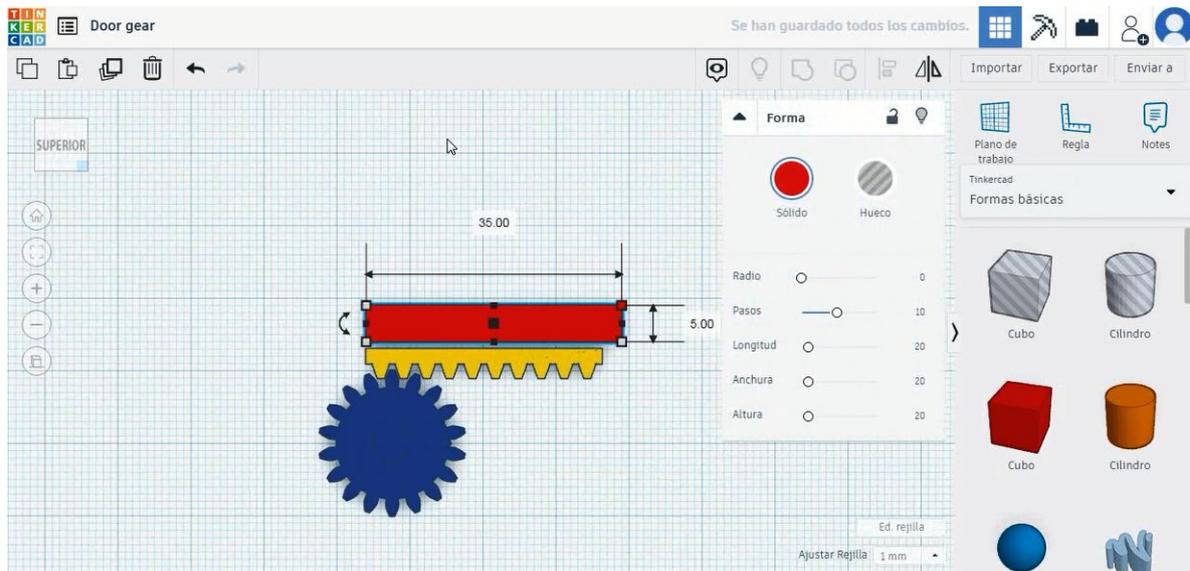




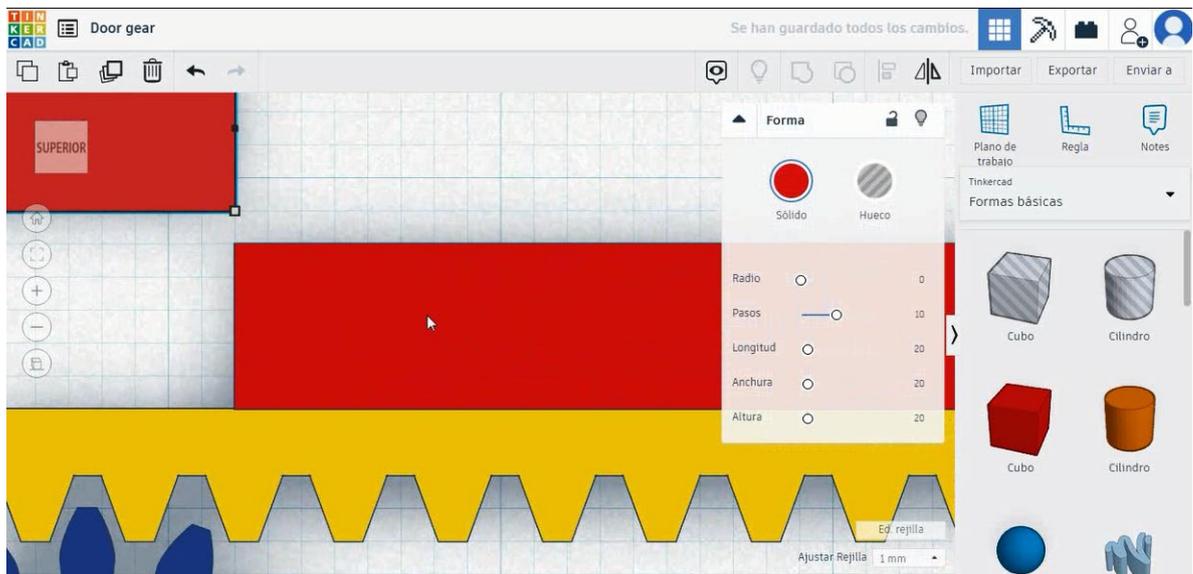
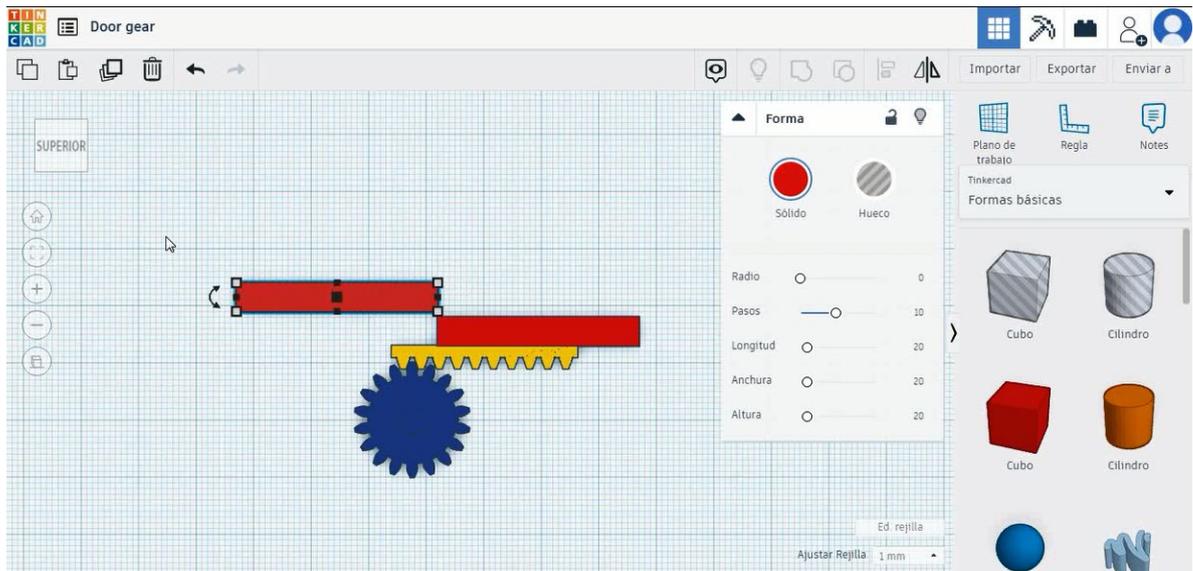
3. Scegli la forma del portaattrezzi dalla 2a pagina di tutte le categorie e allinea lo spazio tra il primo e il secondo dente con l'asse centrale dell'ingranaggio.



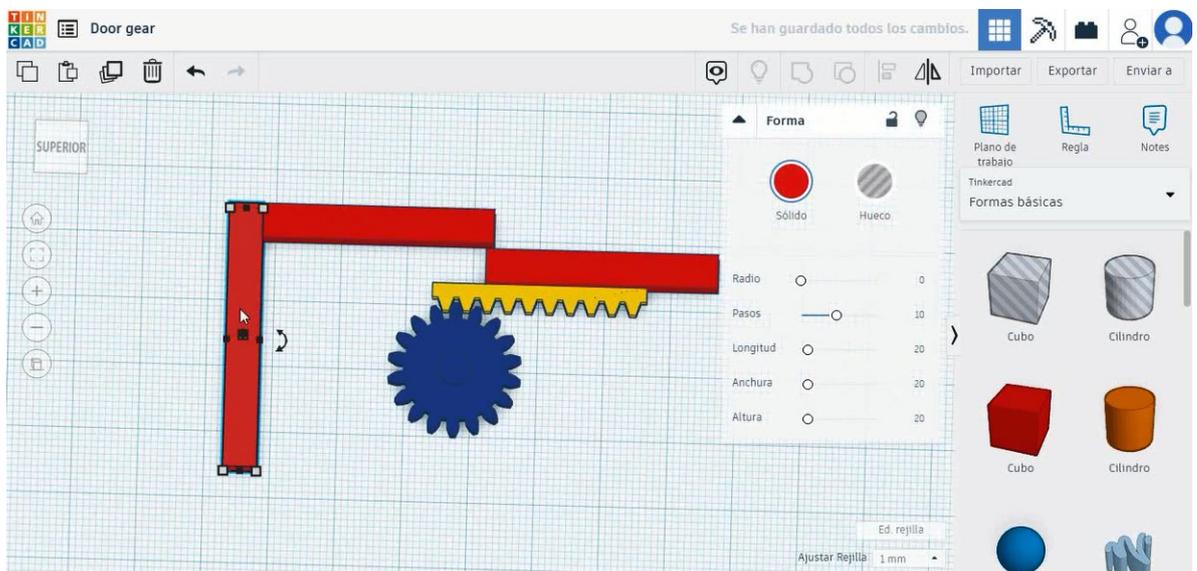
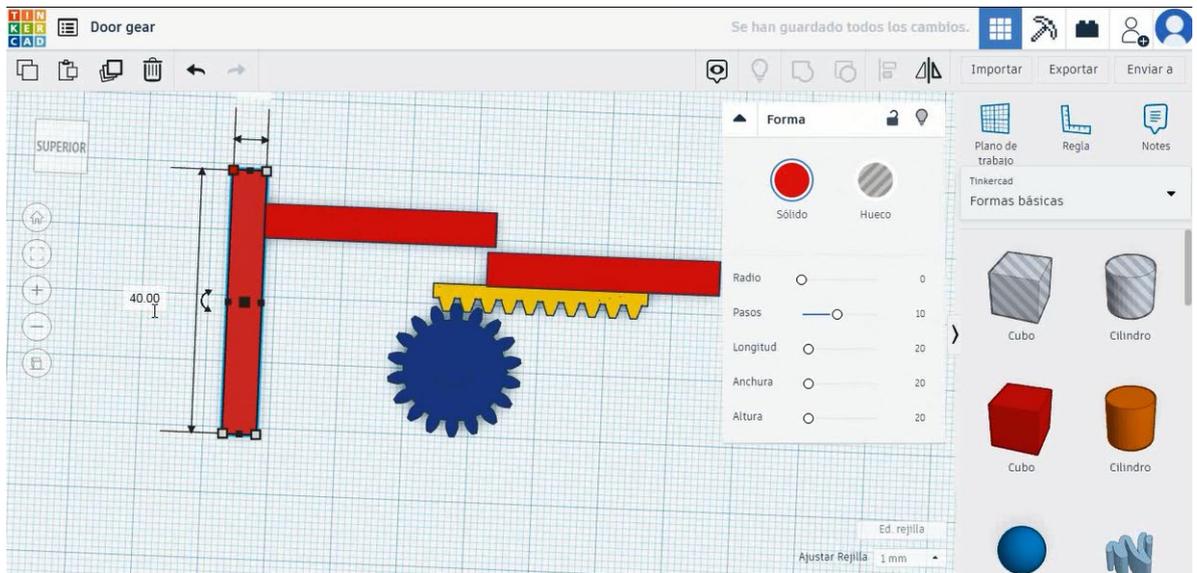
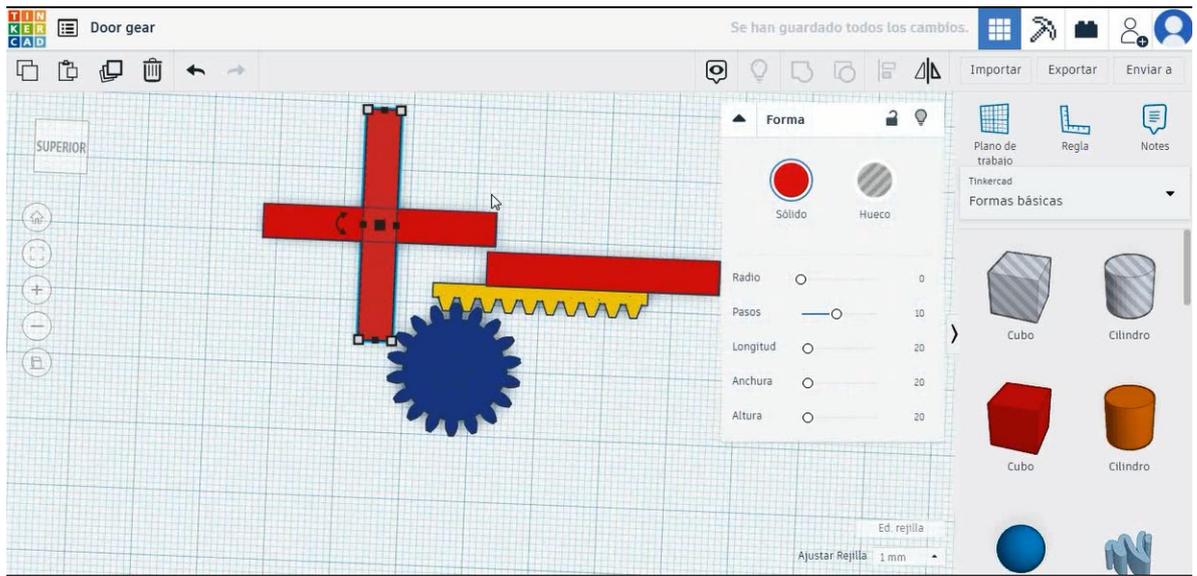
4. Selezionare la forma del cubo per creare la porta, dimensionarla a 35x5x20 mm e allineare il bordo sinistro con esso nel terzo dente del portasciuga.



5. Copia la porta per iniziare a fare il muro e spostati per allineare il lato destro del nuovo cubo con il lato sinistro della porta nell'asse X. Dobbiamo lasciare uno spazio nell'asse Y come l'immagine qui sotto.

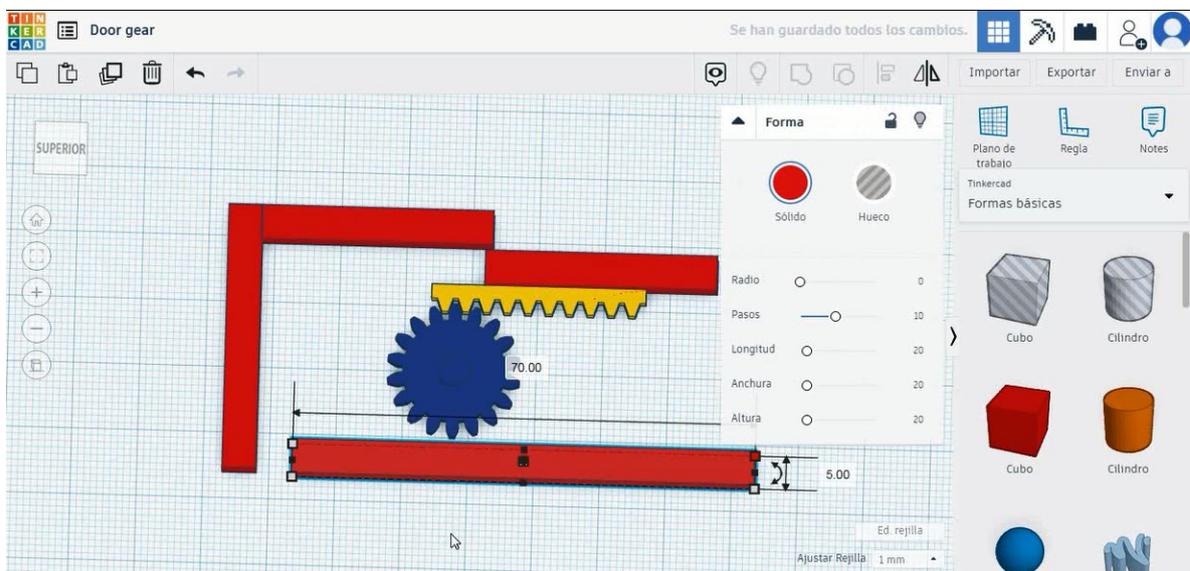
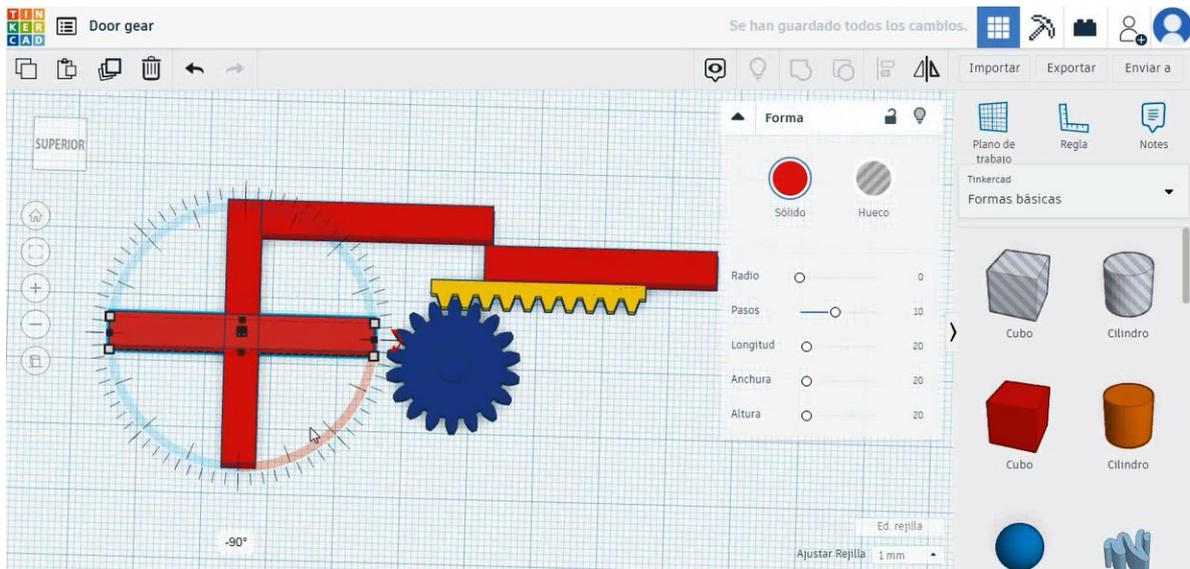


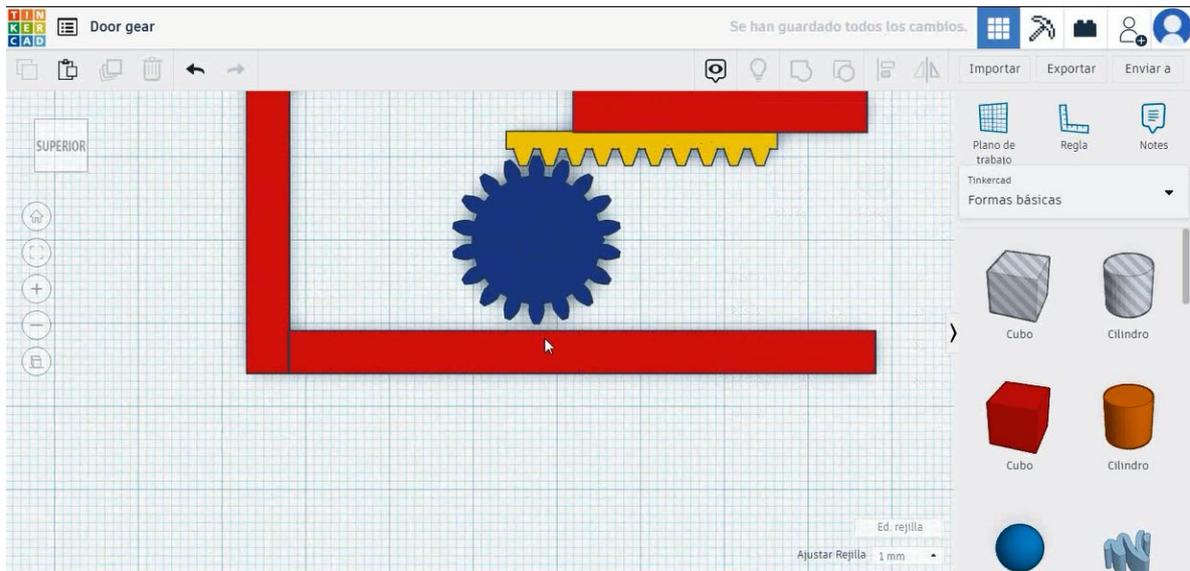
6. Copia il cubo del muro, ruotalo di 90 gradi, ridimensionalo a 40x5x20 mm e spostalo in modo che corrisponda alla prima parete come l'immagine qui sotto.



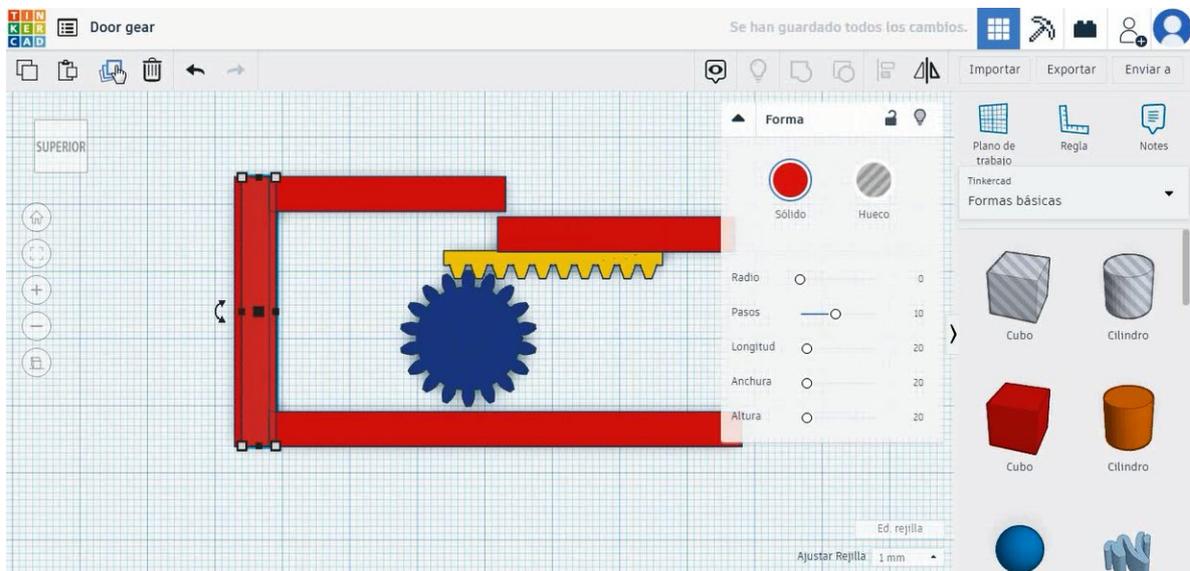


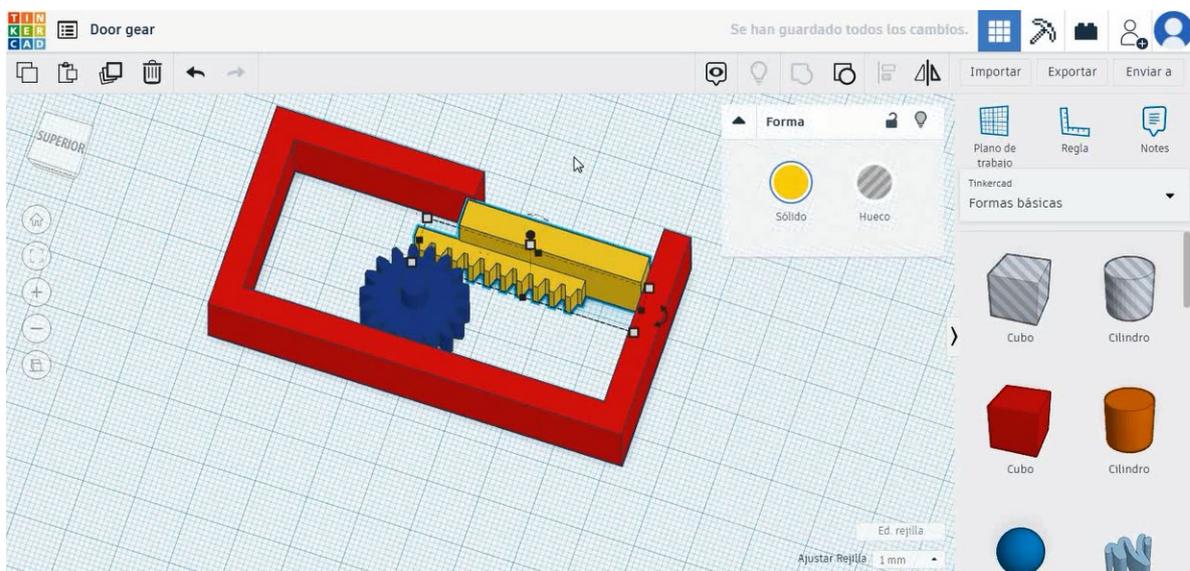
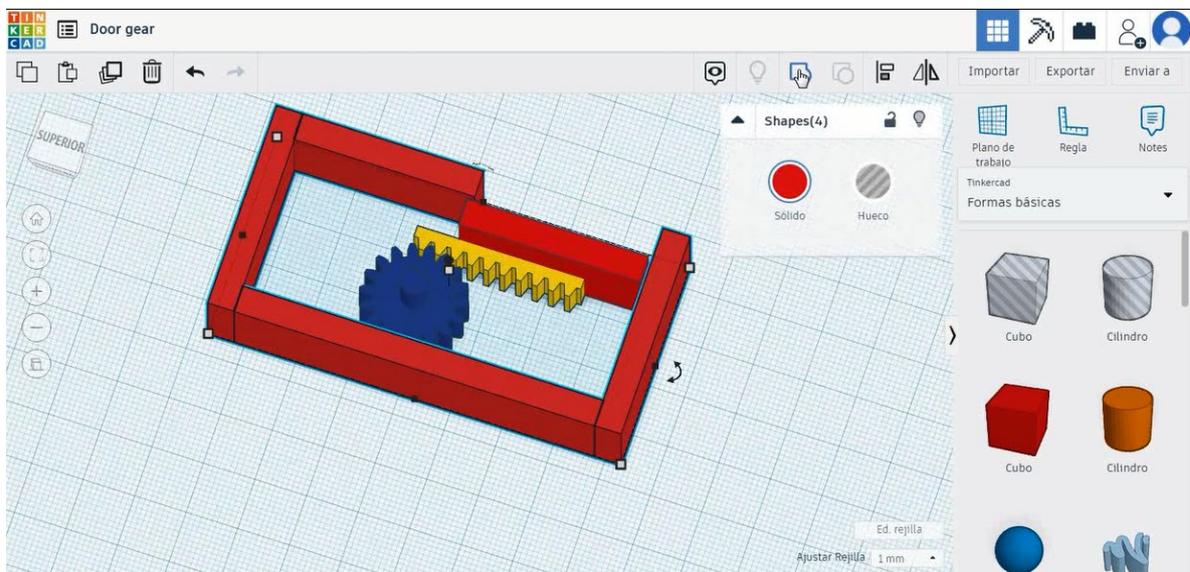
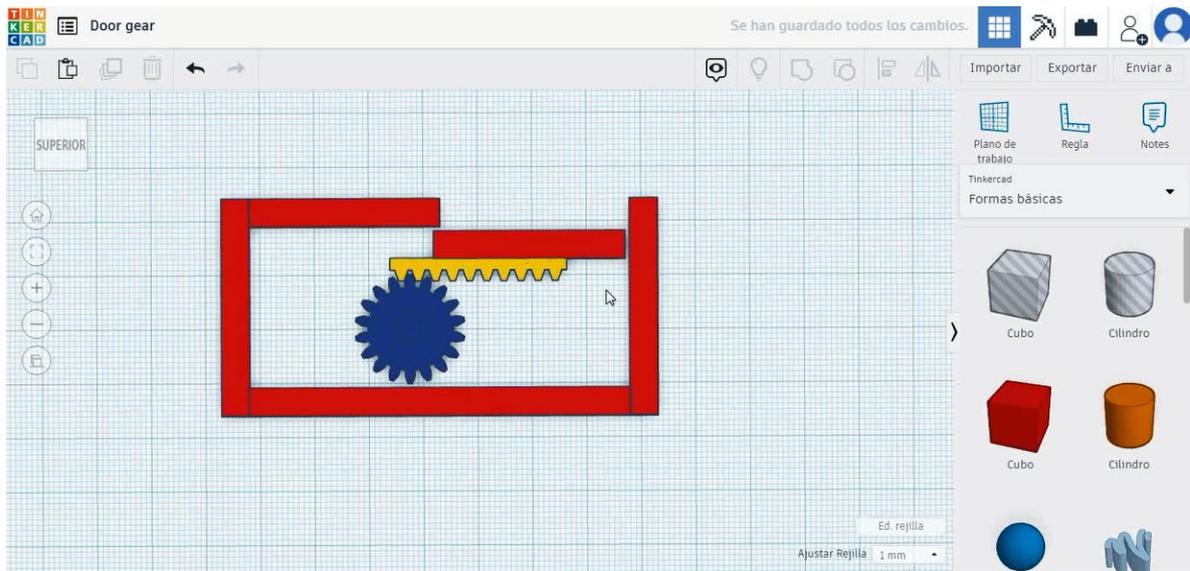
7. Copia il secondo cubo a parete, ruotalo di 90 gradi e ridimensionalo a 70x5x20 mm e spostalo in modo che corrisponda al secondo cubo a parete come l'immagine qui sotto.





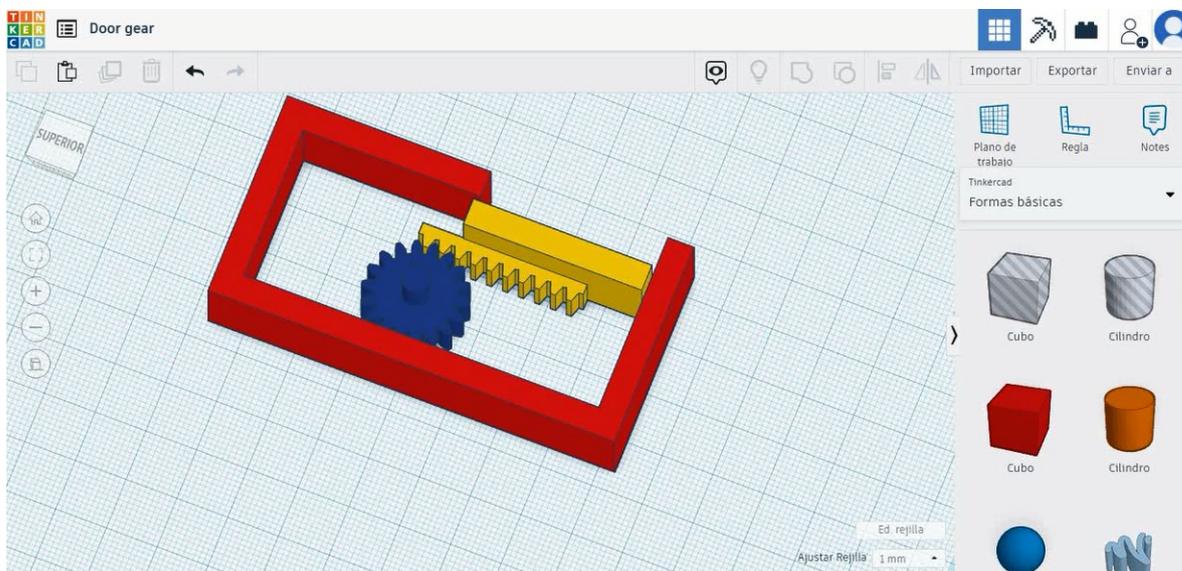
8. Copia il secondo cubo a parete e spostalo in modo che corrisponda al cubo della terza parete come l'immagine qui sotto. Selezionate i quattro cubi a parete e premete Allinea .Alline. Quindi selezionare la porta e l'ingranaggio del rack e il gruppo di pressione.







9. Ora l'ingranaggio della porta è finito.



1. Door Gear 3D stampa infiltrazioni

Filamento

PLA

Diametro - 1,75 (mm)

Flusso - 100%

Qualità

Altezza strato - 0,2 (mm)

Spessore iniziale dello strato - 0,3 (mm)

Spessore del guscio - 0.8 (mm)

Spessore inferiore/superiore - 1.2 (mm)

Densità di riempimento - 20 (%)

Quality

Layer height (mm)	<input type="text" value="0.1"/>
Shell thickness (mm)	<input type="text" value="0.8"/>
Enable retraction	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="button" value="..."/>

Quality

Initial layer thickness (mm)	<input type="text" value="0.3"/>
Initial layer line width (%)	<input type="text" value="115"/>
Cut off object bottom (mm)	<input type="text" value="0.0"/>
Dual extrusion overlap (mm)	<input type="text" value="0.15"/>



Velocità e temperatura

Velocità di stampa - 50 (mm/s)
Velocità di traslazione - 90 (mm/s)
Velocità strato inferiore - 30 (mm/s)
Temperatura di stampa - 215 (C)
Temperatura letto - 60 (C)

Speed and Temperature

Print speed (mm/s)	<input type="text" value="75"/>
Printing temperature (C)	<input type="text" value="210"/>
Bed temperature (C)	<input type="text" value="60"/>

Speed

Travel speed (mm/s)	<input type="text" value="60"/>
Bottom layer speed (mm/s)	<input type="text" value="30"/>
Infill speed (mm/s)	<input type="text" value="0.0"/>
Top/bottom speed (mm/s)	<input type="text" value="0.0"/>
Outer shell speed (mm/s)	<input type="text" value="35"/>
Inner shell speed (mm/s)	<input type="text" value="50"/>

Tipo di supporto

Nessuno / Touching Buildplate /
Ovunque
Tipo di adesione della piattaforma -
Nessuno / Brim / Zattera

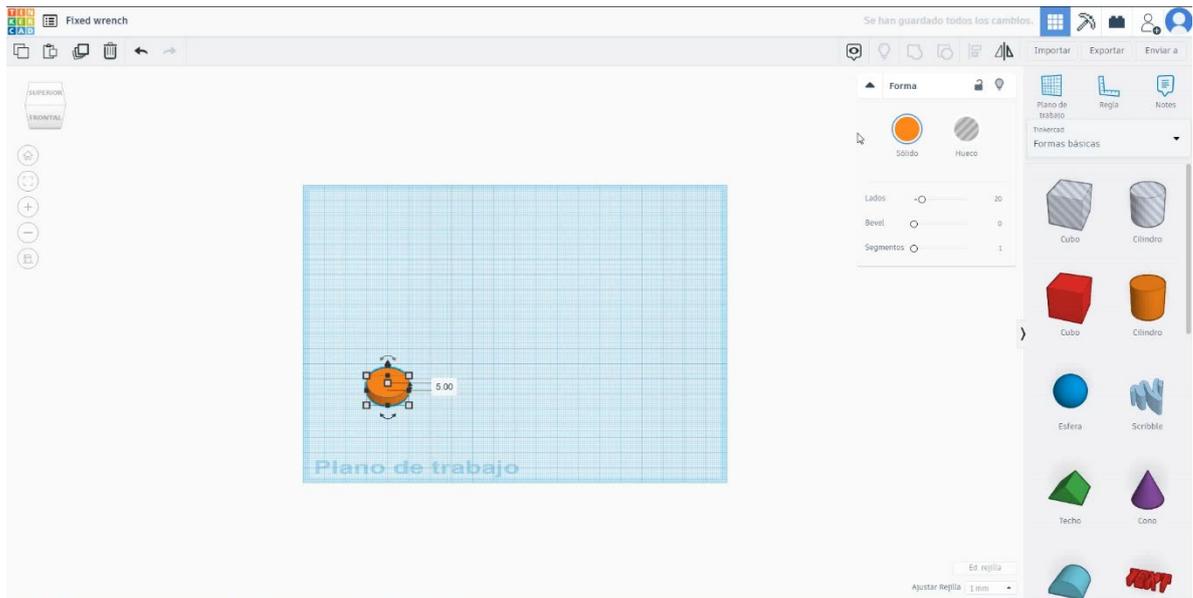
Support

Support type	<input type="text" value="Touching buildplate"/> ▾ ...
Platform adhesion type	<input type="text" value="None"/> ▾ ...

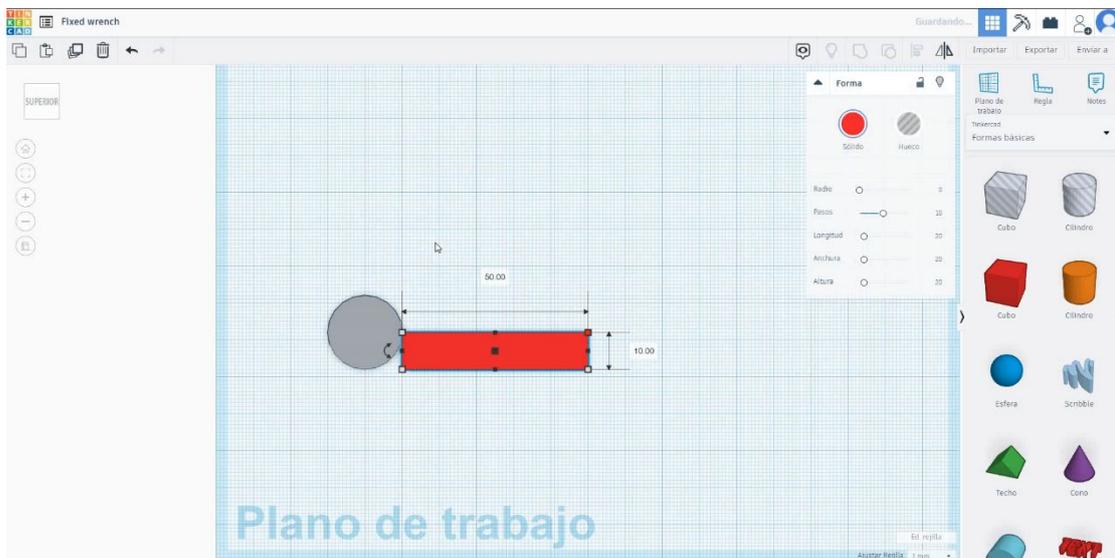
ii. Parte 6: Chiave fissa

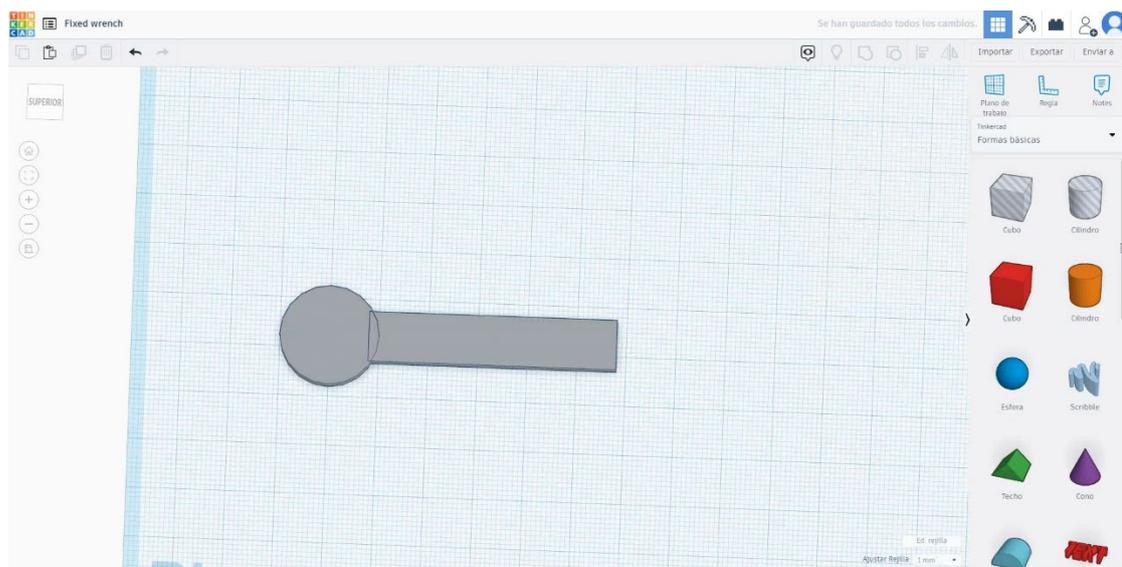
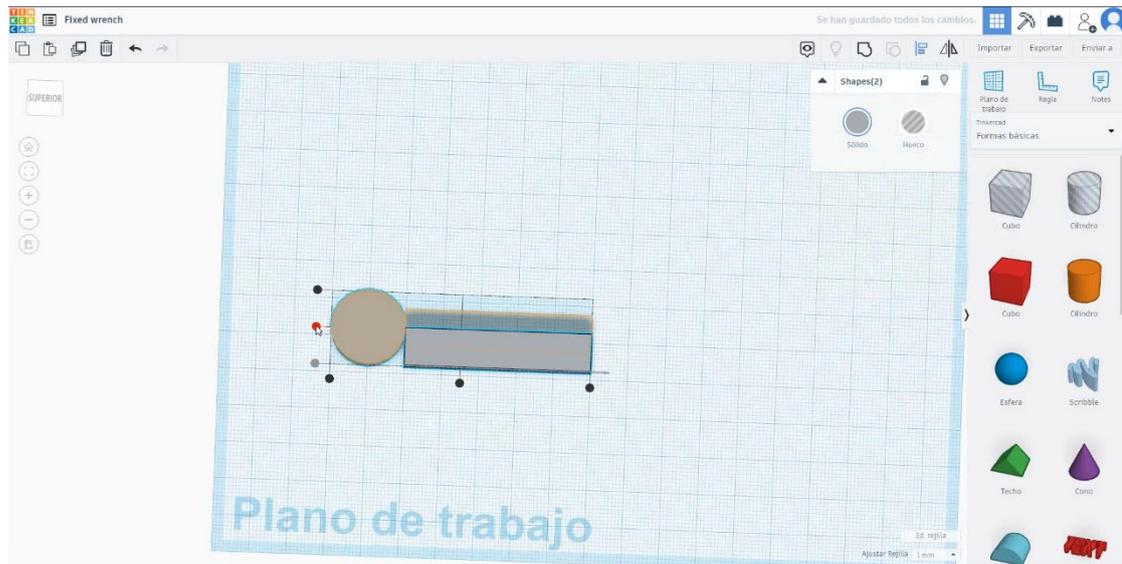
1. *Boomeran Design*

2. Scegli la forma del cilindro e dimensionalo a 20x20x5 mm.

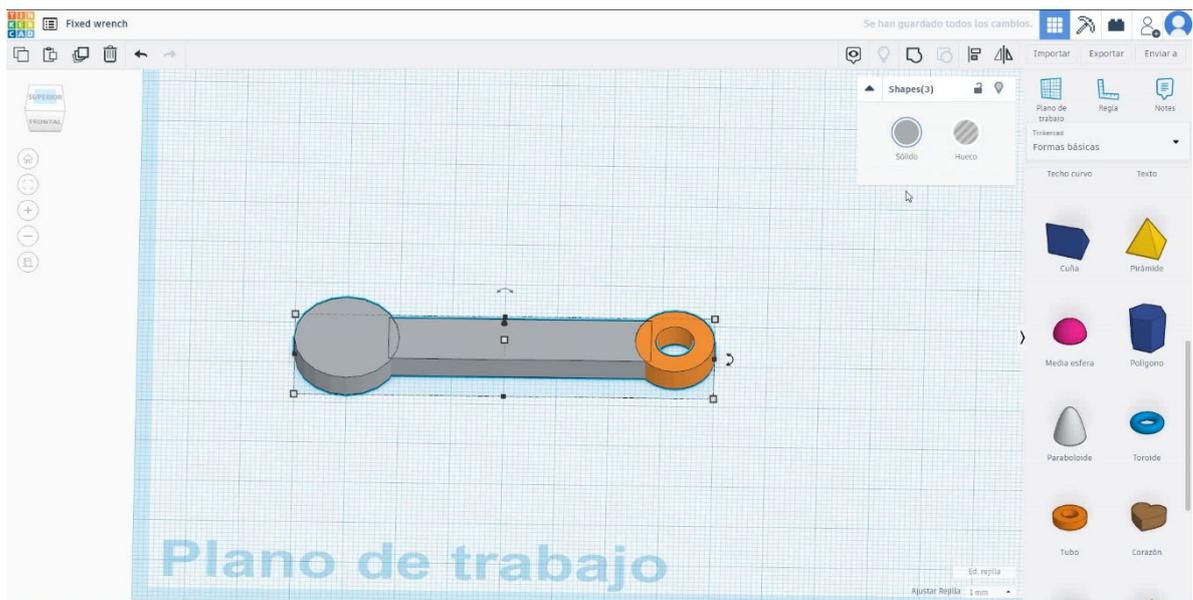
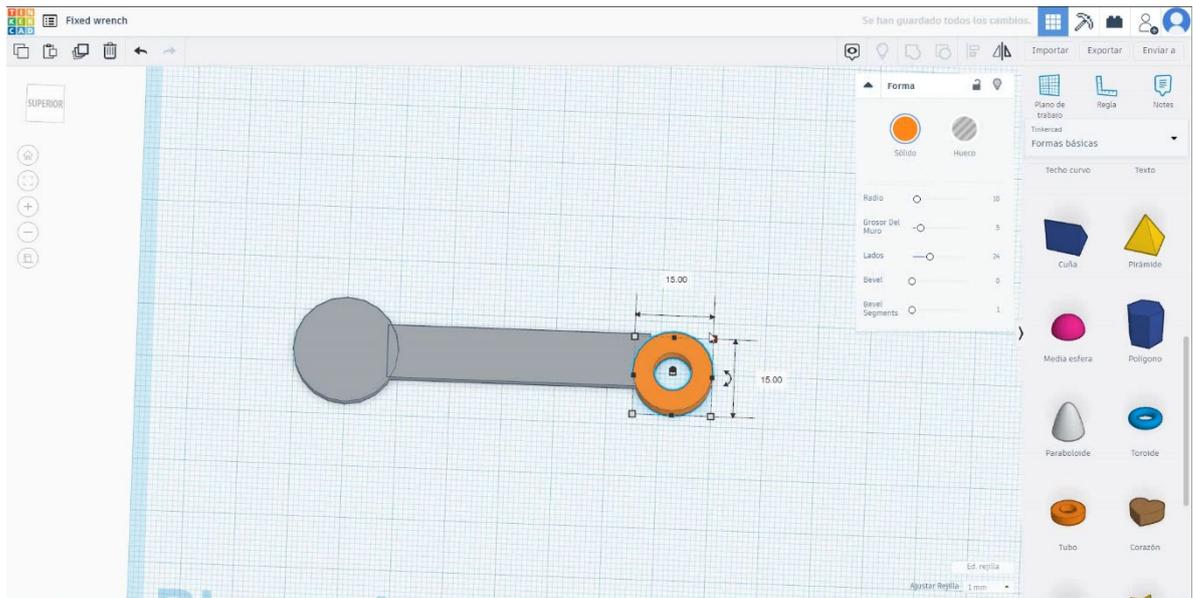


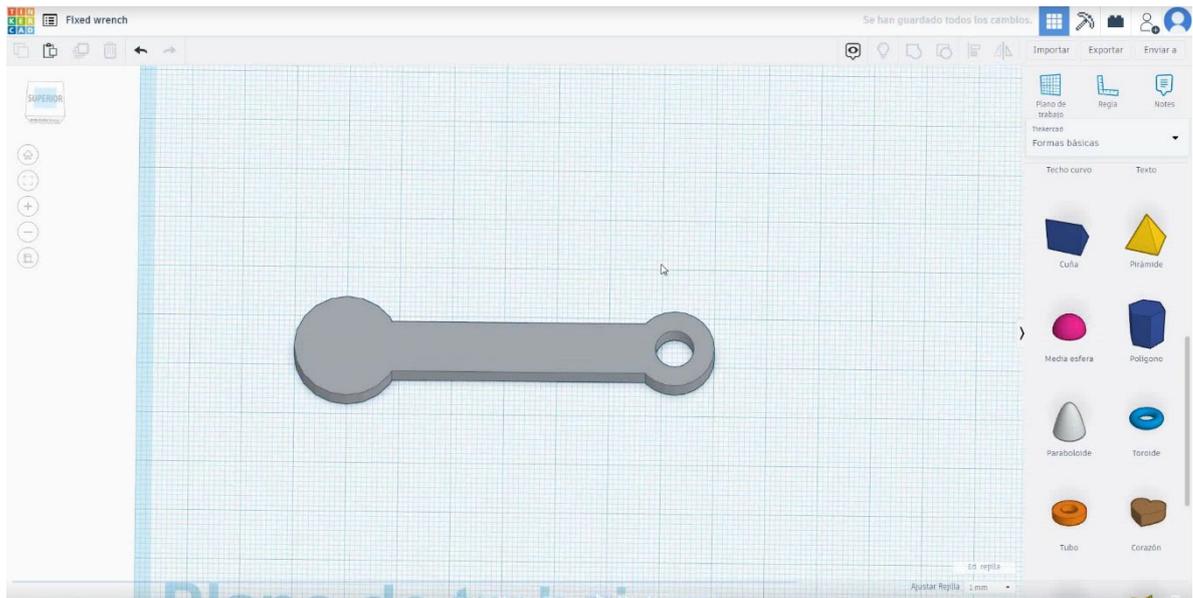
3. Scegli la forma del cubo e ridimensionalo a 50x10x5 mm e allinealo con il cilindro in asse Y. Assicurati che entrambi gli oggetti si tocchino.



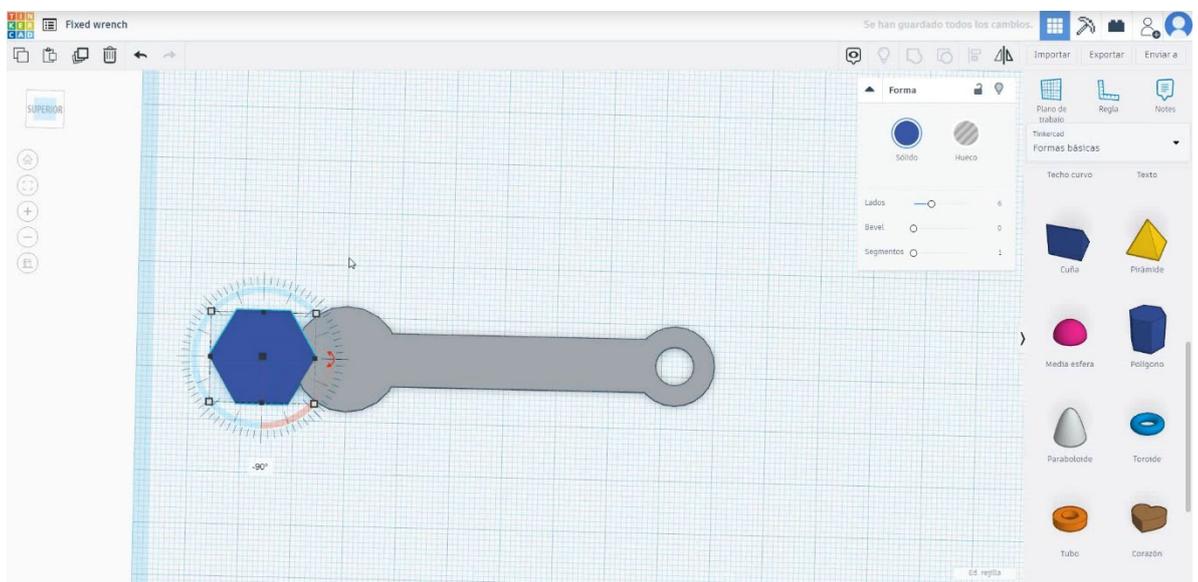


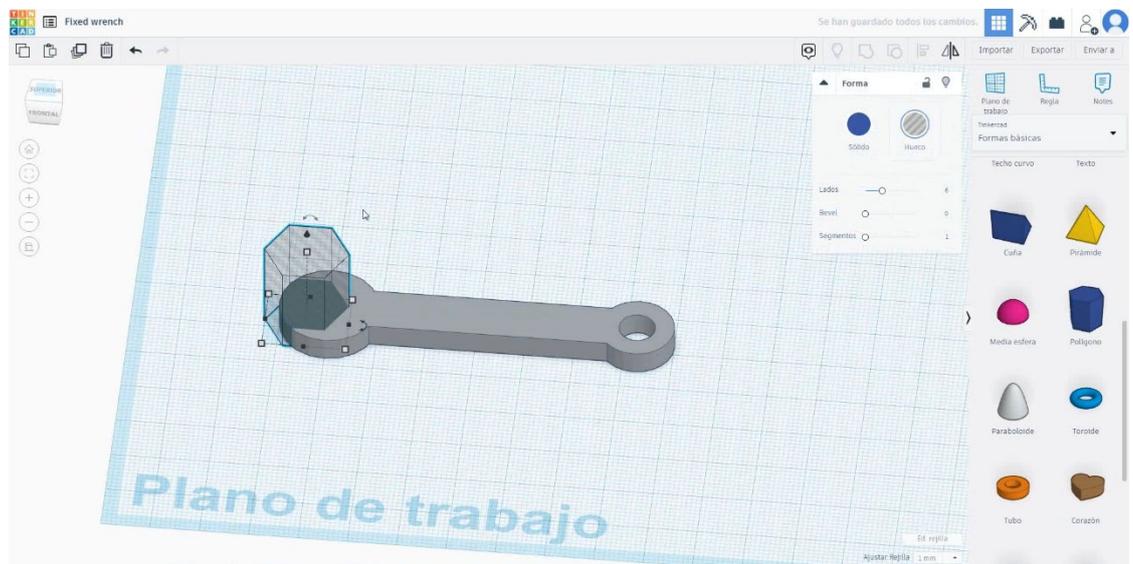
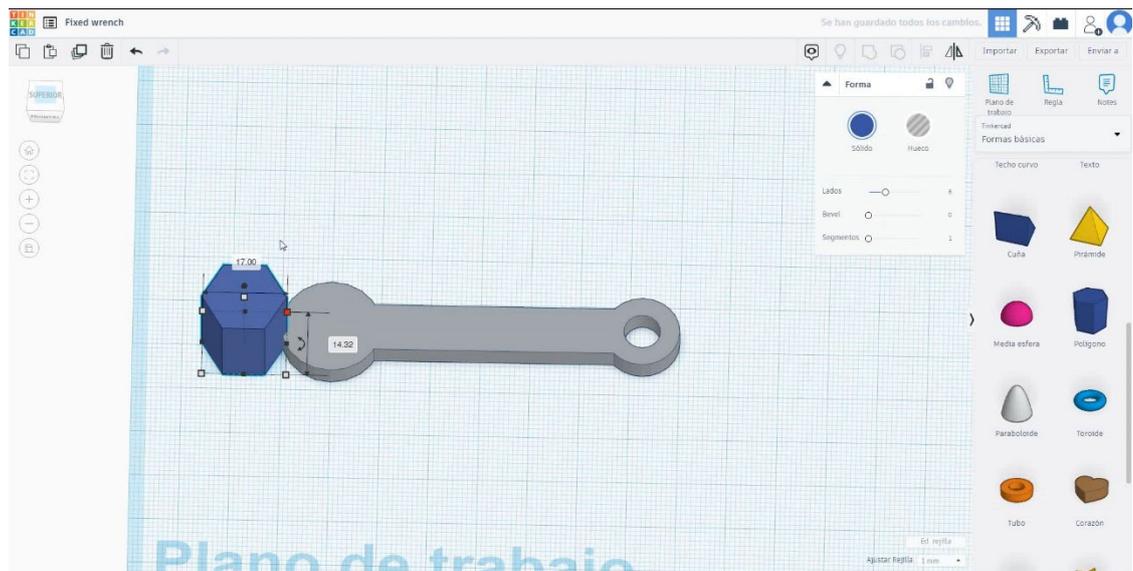
4. Scegli la forma del tubo e ridimensionalo a 15x15x5 mm con spessore della parete di 5 mm e allinealo con il cilindro in asse Y. Assicurati che entrambi gli oggetti si tocchino. Selezionare i tre oggetti e premere gruppo.





5. Scegli la forma del poligono e ridimensionala a $17 \times 14,32 \times 5$ mm in modalità foro, ruotala di 90 gradi e allineala con la chiave inglese nell'asse Y. Spostalo di 14 mm da sinistra prima toccando l'un l'altro.





6. Selezionare entrambi gli oggetti e premere gruppo.





7. Ora, la chiave fissa è finita.



9.3.3.3 Chiave fissa 3D che filtra

Filamento

PLA

Diametro - 1,75 (mm)

Flusso - 100%

Qualità

Altezza strato - 0,2 (mm)

Spessore iniziale dello strato - 0,3 (mm)

Spessore del guscio - 0.8 (mm)

Spessore inferiore/superiore - 1.2 (mm)

Densità di riempimento - 20 (%)

Quality

Layer height (mm)	<input type="text" value="0.1"/>
Shell thickness (mm)	<input type="text" value="0.8"/>
Enable retraction	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="button" value="..."/>

Quality

Initial layer thickness (mm)	<input type="text" value="0.3"/>
Initial layer line width (%)	<input type="text" value="115"/>
Cut off object bottom (mm)	<input type="text" value="0.0"/>
Dual extrusion overlap (mm)	<input type="text" value="0.15"/>



Velocità e temperatura

Velocità di stampa - 50 (mm/s)
Velocità di traslazione - 90 (mm/s)
Velocità strato inferiore - 30 (mm/s)
Temperatura di stampa - 215 (C)
Temperatura letto - 60 (C)

Speed and Temperature

Print speed (mm/s)	<input type="text" value="75"/>
Printing temperature (C)	<input type="text" value="210"/>
Bed temperature (C)	<input type="text" value="60"/>

Speed

Travel speed (mm/s)	<input type="text" value="60"/>
Bottom layer speed (mm/s)	<input type="text" value="30"/>
Infill speed (mm/s)	<input type="text" value="0.0"/>
Top/bottom speed (mm/s)	<input type="text" value="0.0"/>
Outer shell speed (mm/s)	<input type="text" value="35"/>
Inner shell speed (mm/s)	<input type="text" value="50"/>

Tipo di supporto

Nessuno / Touching Buildplate /
Ovunque

Tipo di adesione della piattaforma - Nessuno / Brim / Zattera

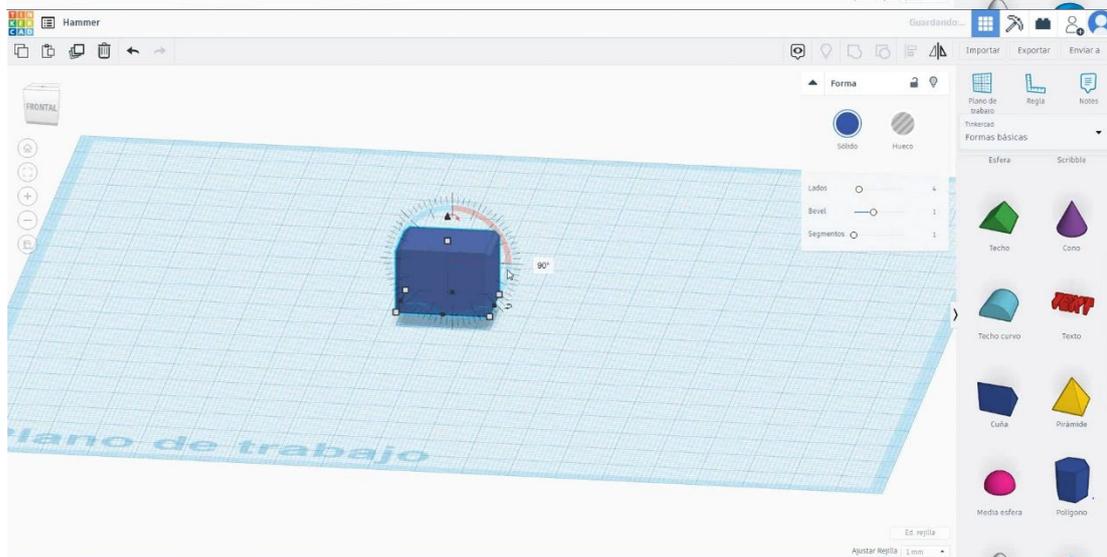
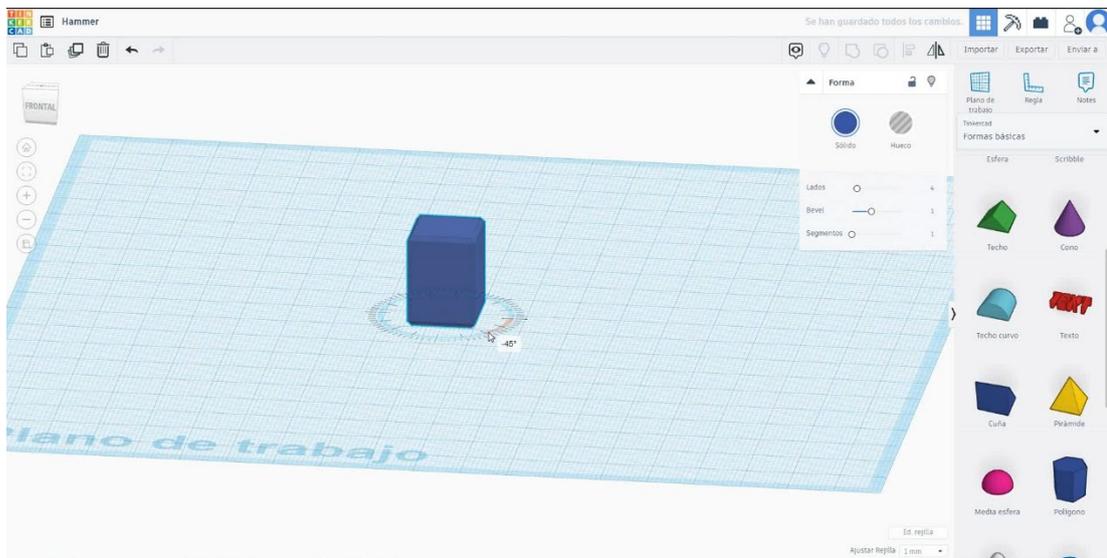
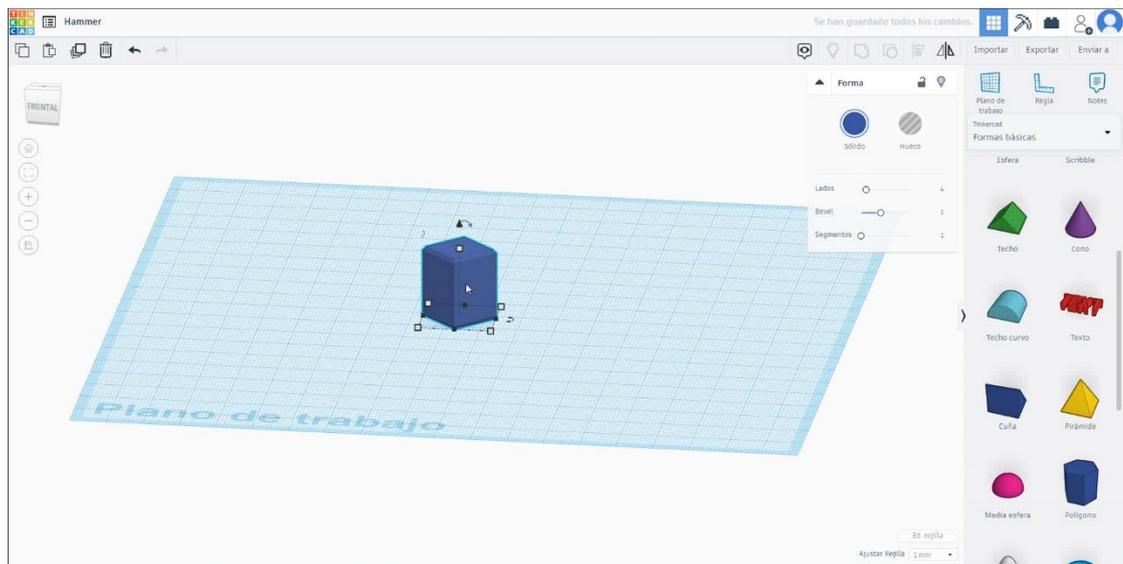
Support

Support type	<input type="text" value="Touching buildplate"/>	<input type="text" value="..."/>
Platform adhesion type	<input type="text" value="None"/>	<input type="text" value="..."/>

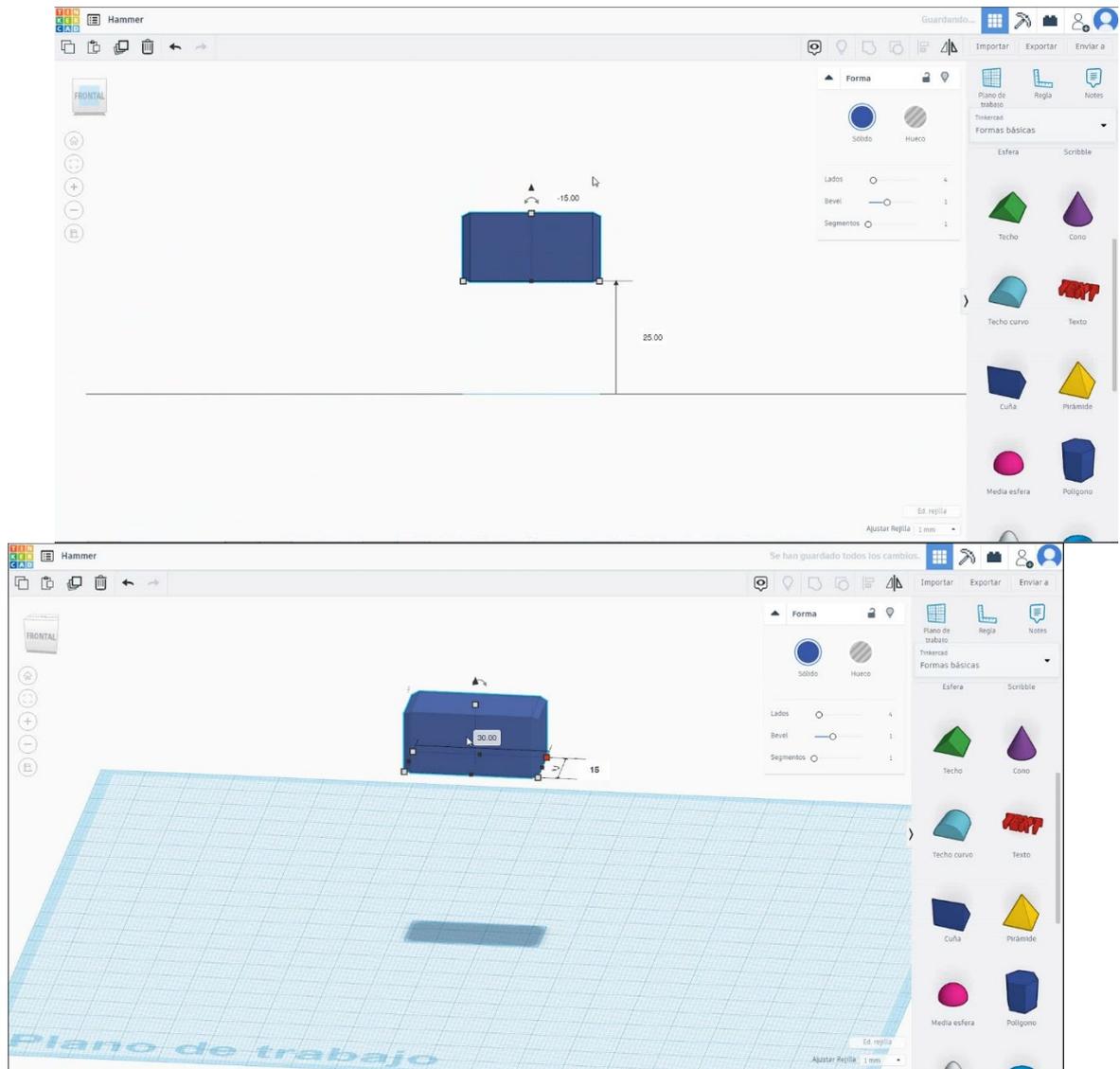
9.3.4 Parte 7: Martello

9.3.4.1 Design del martello

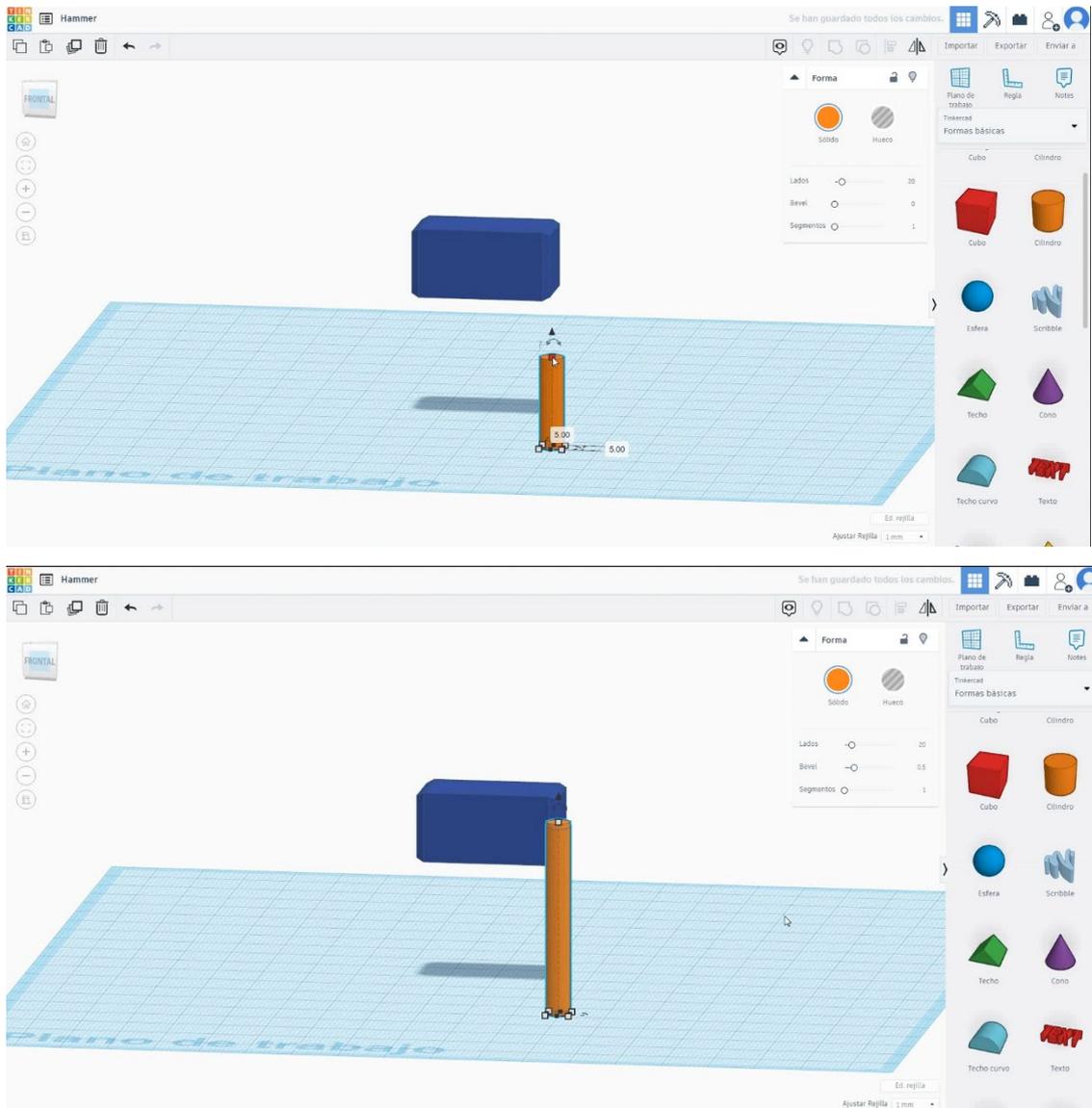
1. Selezionare la forma del poligono e passare a 4 lati e al brevetto da 1,5 mm.
Ruotalo di 45 gradi prima e di 90 gradi più tardi nell'altro modo.



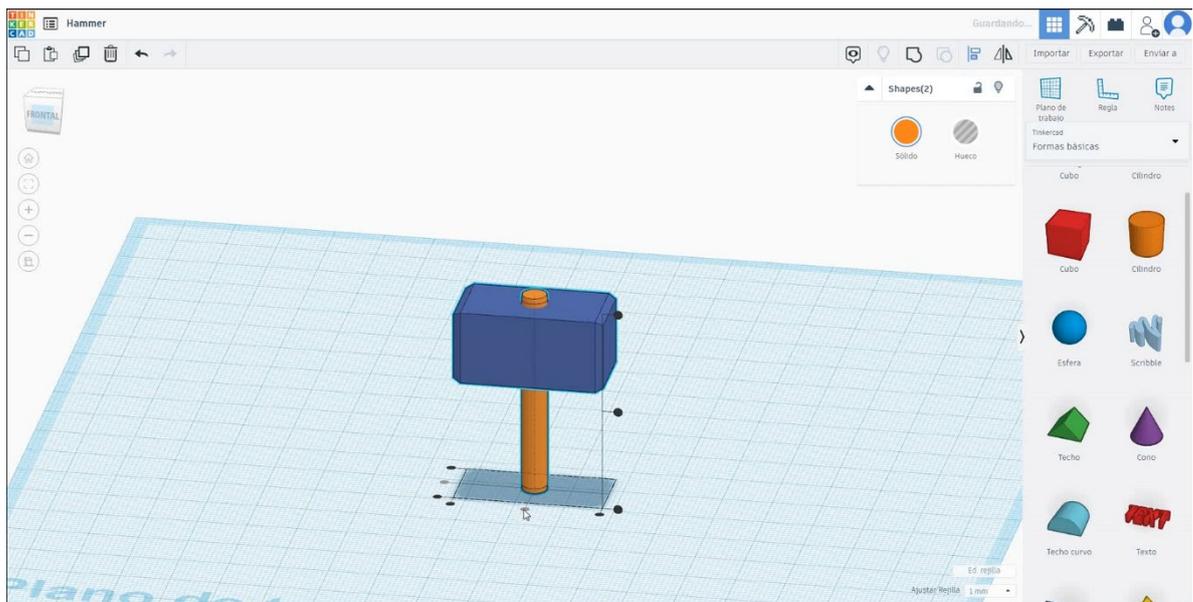
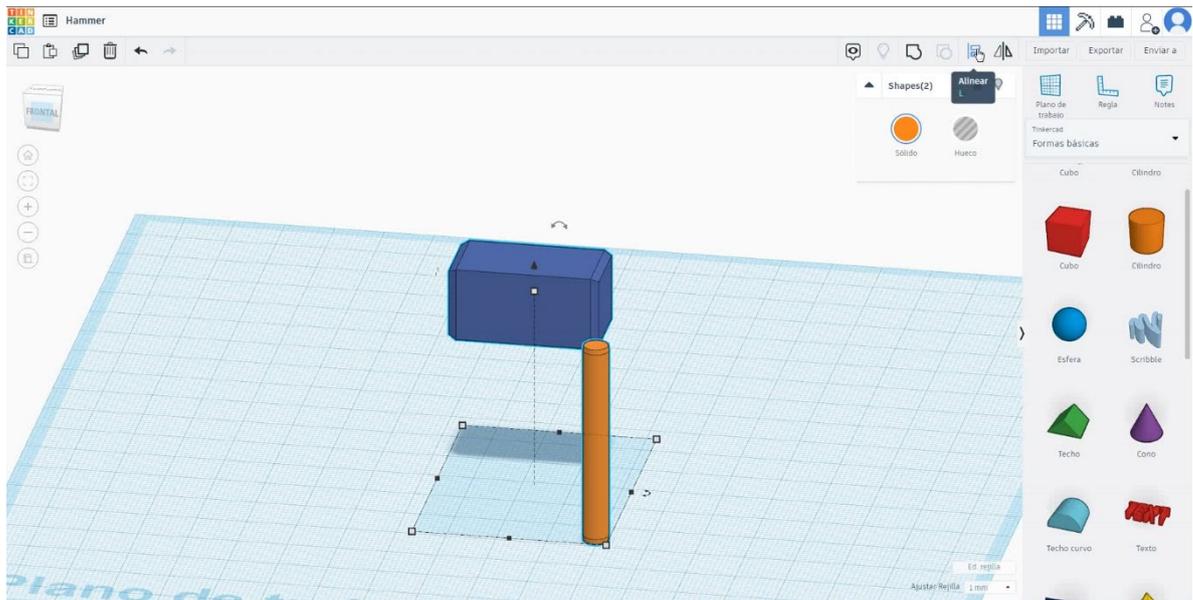
2. Spostalo all'altezza di 25 mm. Dimensioni del poligono a 30x15x15 mm.



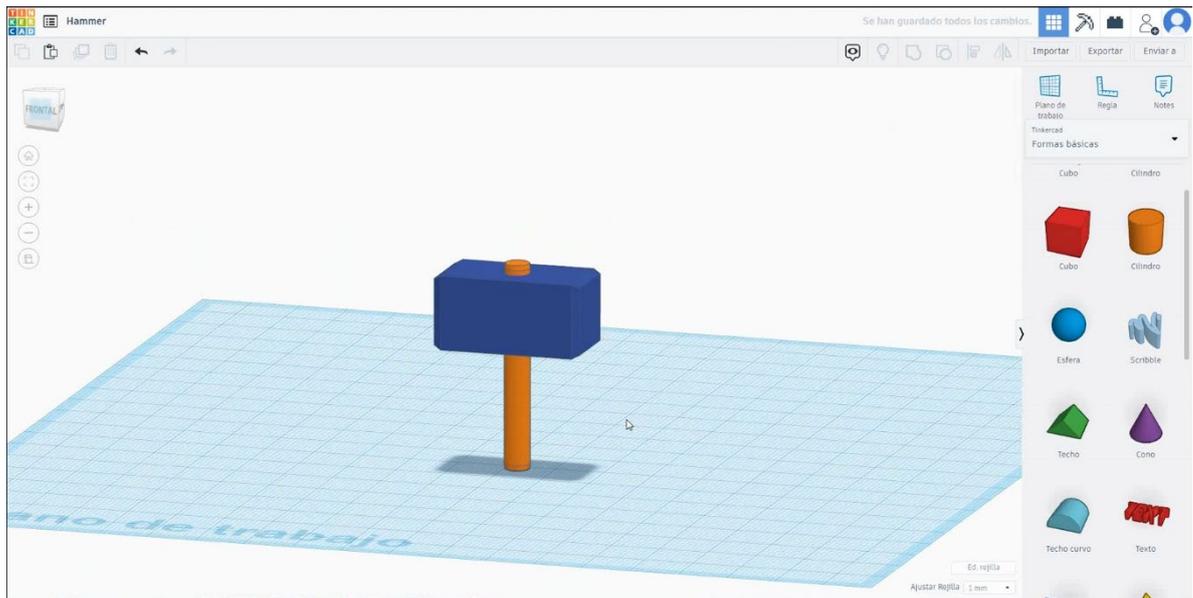
3. Per creare la maniglia, selezionare un cilindro e dimensionarlo a 5x5x42 mm con brevel di 0,5 mm



4. Selezionate entrambi gli oggetti e premete l'opzione Allinea (Align) e selezionate i punti centrali nelle due direzioni del piano di lavoro.



5. Ora il martello è finito



9.3.4.2 Hammer Stampa 3D settings

Filamento

PLA

Diametro - 1,75 (mm)

Flusso - 100%

Qualità

Altezza strato - 0,2 (mm)

Spessore iniziale dello strato - 0,3 (mm)

Spessore del guscio - 0.8 (mm)

Spessore inferiore/superiore - 1.2 (mm)

Densità di riempimento - 20 (%)

Quality

Layer height (mm)	<input type="text" value="0.1"/>
Shell thickness (mm)	<input type="text" value="0.8"/>
Enable retraction	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="button" value="..."/>

Quality

Initial layer thickness (mm)	<input type="text" value="0.3"/>
Initial layer line width (%)	<input type="text" value="115"/>
Cut off object bottom (mm)	<input type="text" value="0.0"/>
Dual extrusion overlap (mm)	<input type="text" value="0.15"/>



Velocità e temperatura

Velocità di stampa - 50 (mm/s)

Velocità di traslazione - 90 (mm/s)

Velocità strato inferiore - 30 (mm/s)

Temperatura di stampa - 215 (C)

Temperatura letto - 60 (C)

Speed and Temperature

Print speed (mm/s)	75
Printing temperature (C)	210
Bed temperature (C)	60

Speed

Travel speed (mm/s)	60
Bottom layer speed (mm/s)	30
Infill speed (mm/s)	0.0
Top/bottom speed (mm/s)	0.0
Outer shell speed (mm/s)	35
Inner shell speed (mm/s)	50

Tipo di supporto

Nessuno / Touching Buildplate /
Ovunque

Tipo di adesione della piattaforma -
Nessuno / Brim / Zattera

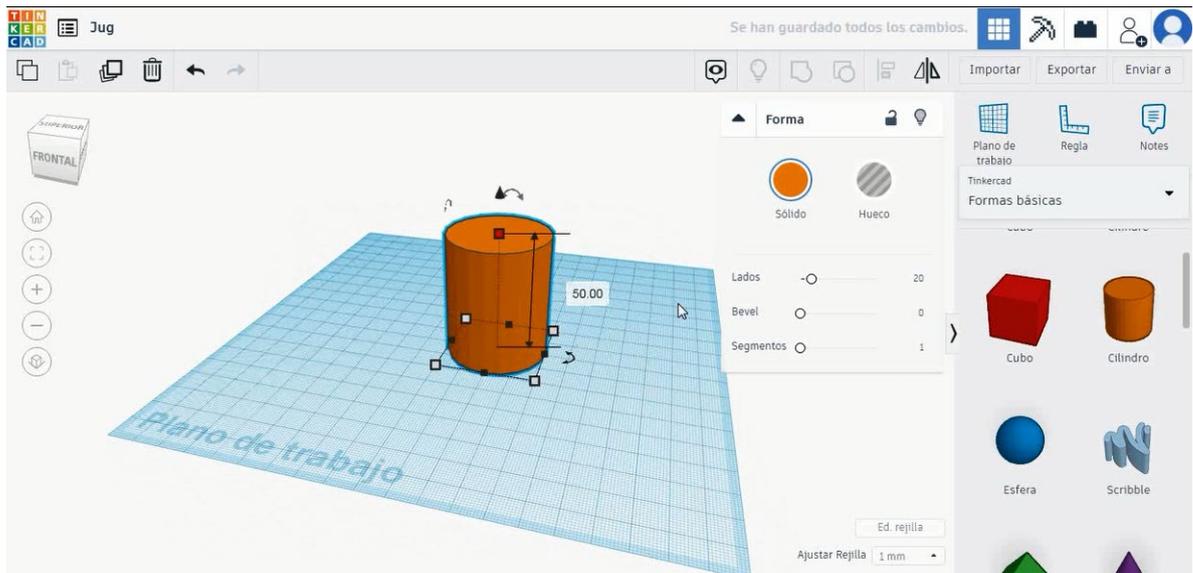
Support

Support type	Touching buildplate	...
Platform adhesion type	None	...

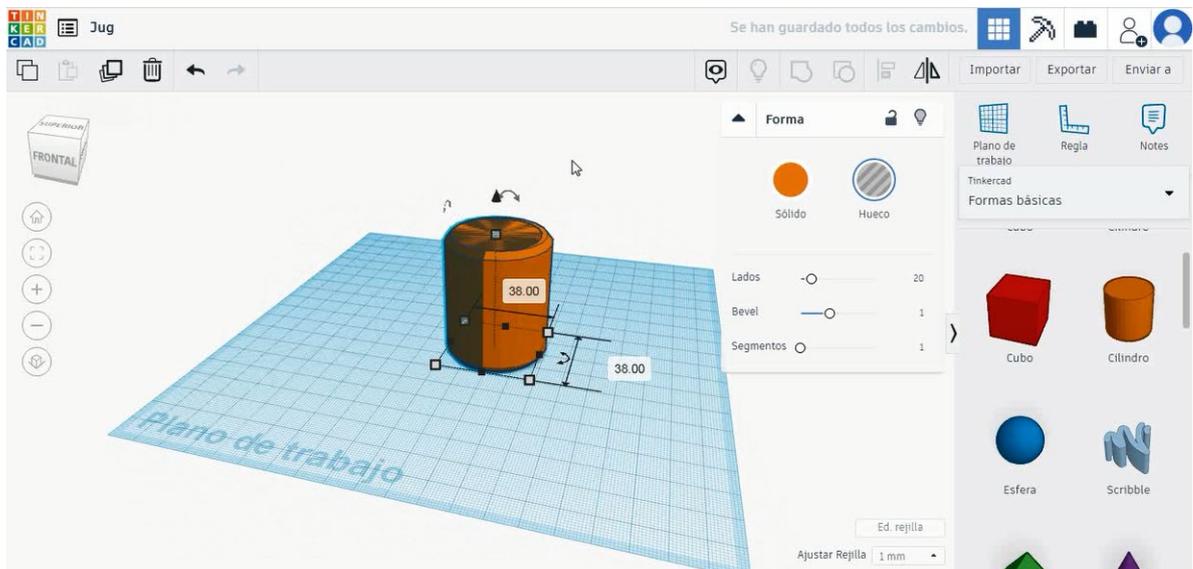
9.3.5 Parte 8: Brocca

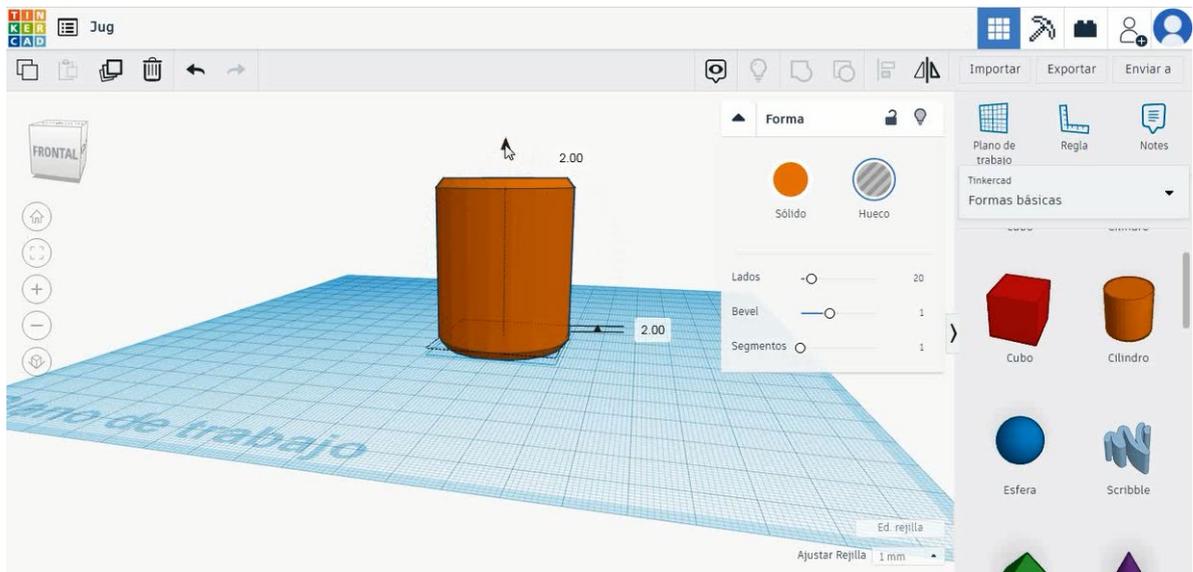
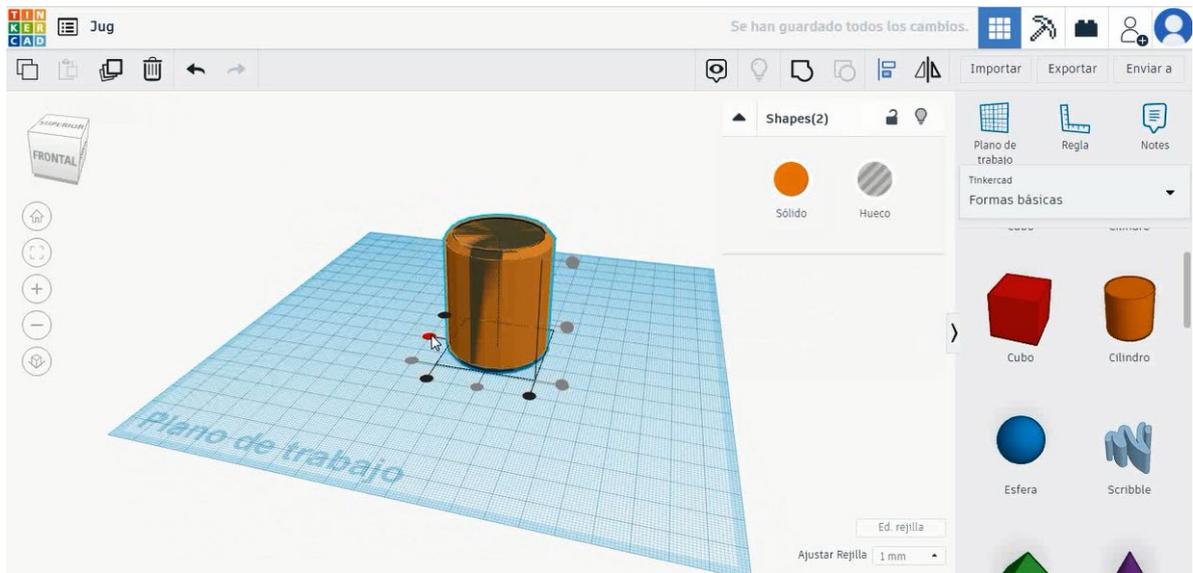
9.3.5.1 Design della brocca

1. Scegli la forma del cilindro e dimensionalo a 40x40x50 mm con brevel da 1 mm.

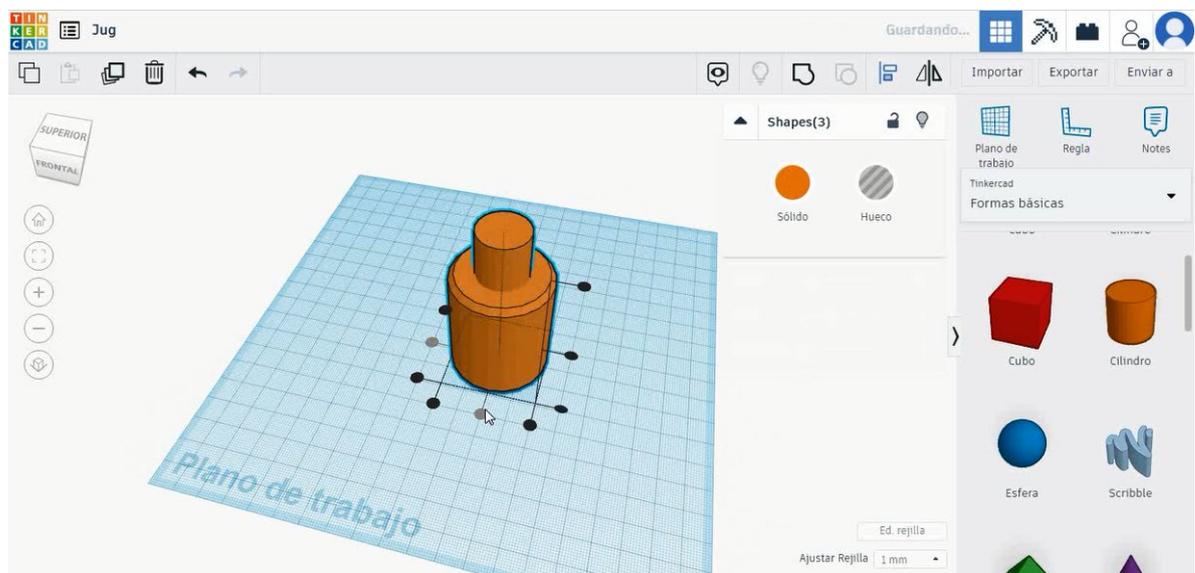
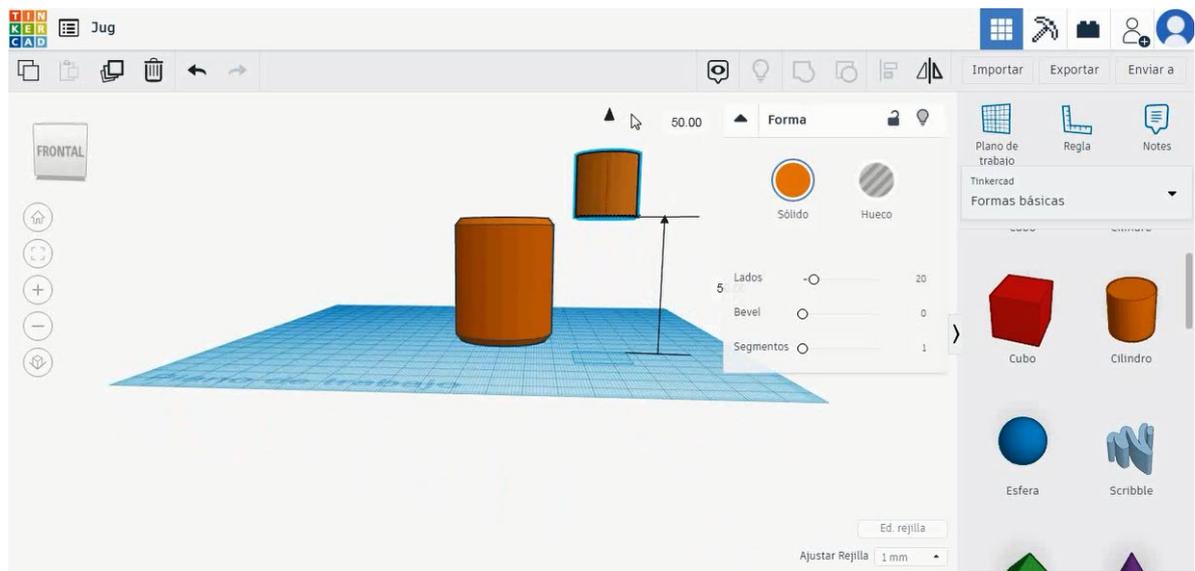


2. Duplicate il cilindro e selezionate la modalità foro. Dimensionalo a 38x38x46 mm, allinealo al centro del primo cilindro e spostati all'altezza di

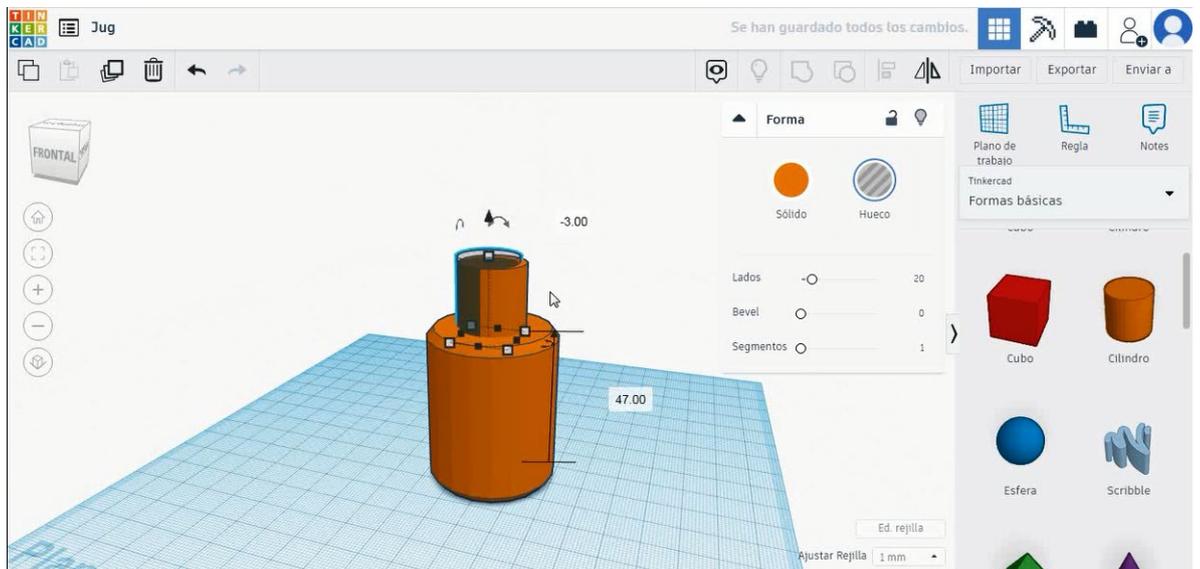
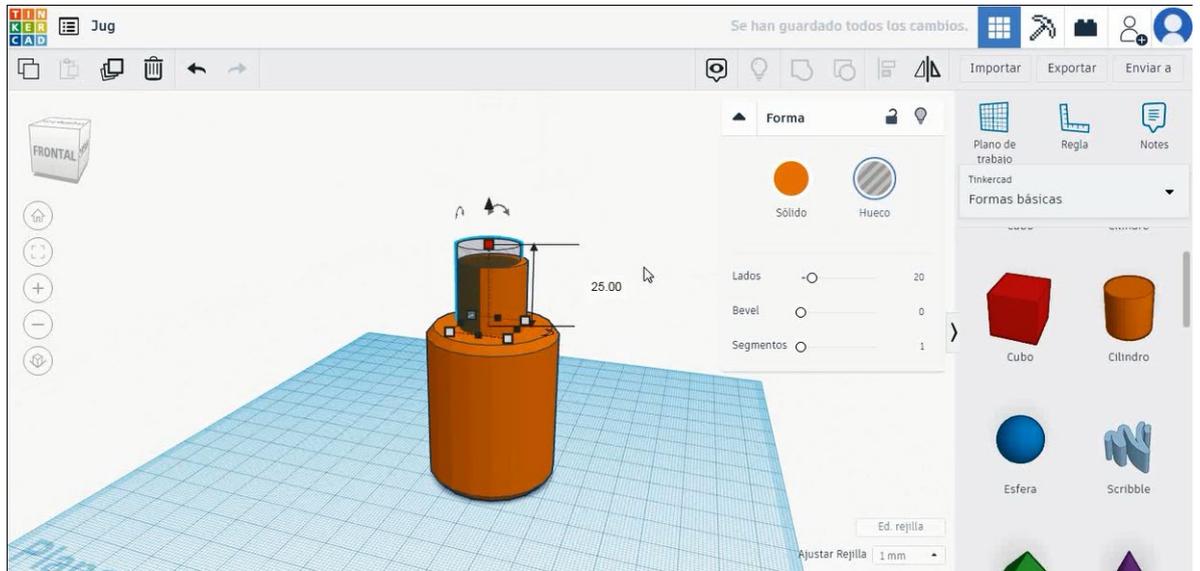
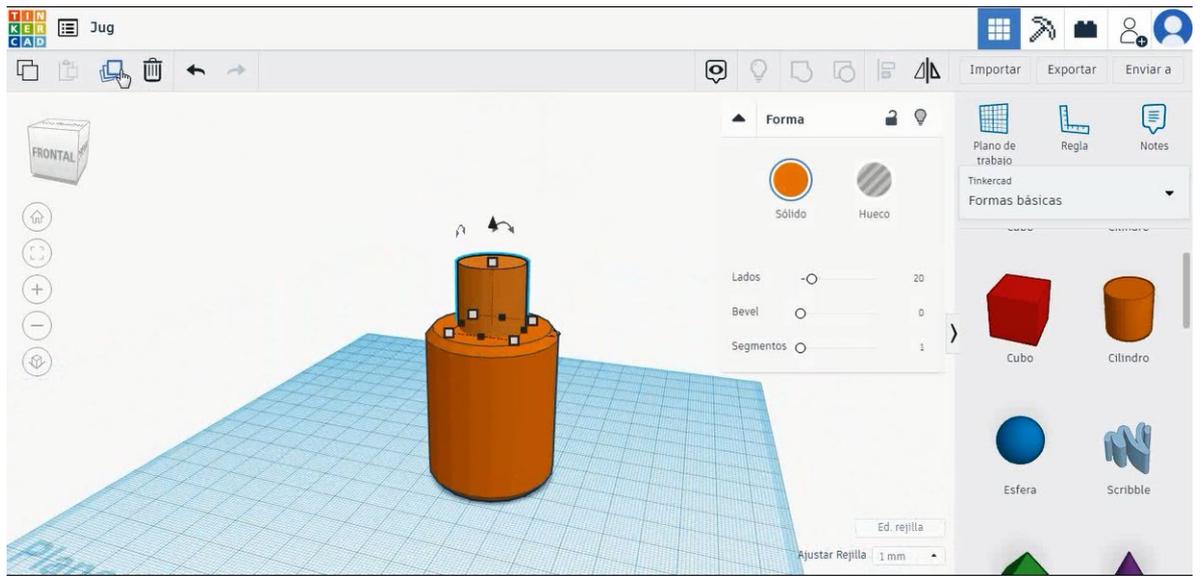




3. Selezionare un nuovo cilindro e spostarlo all'altezza di 50 mm. Allineare al centro del primo cilindro.

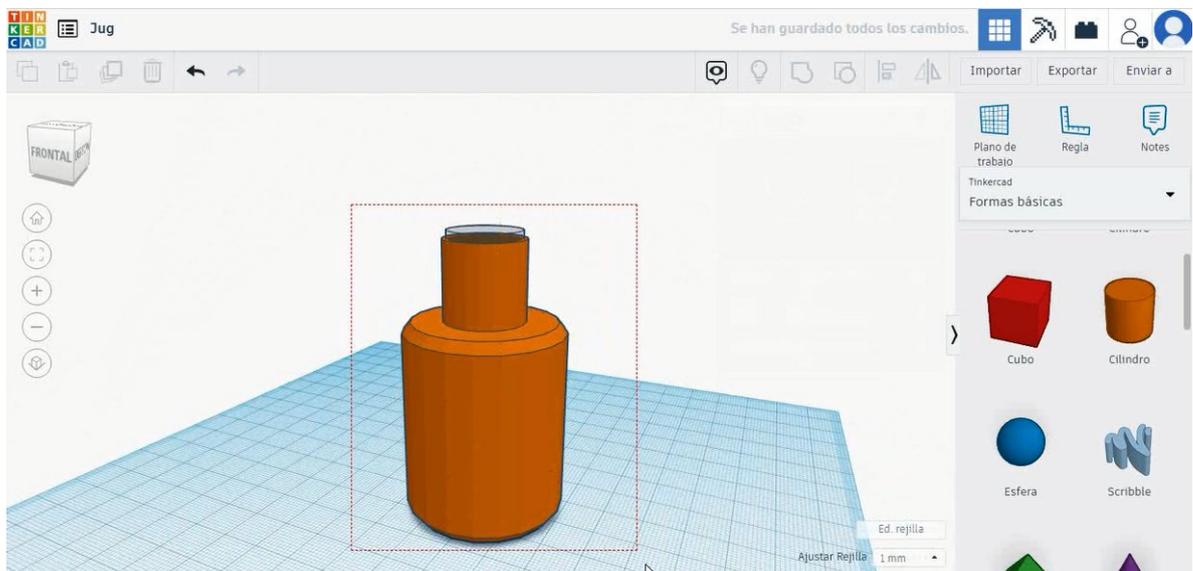
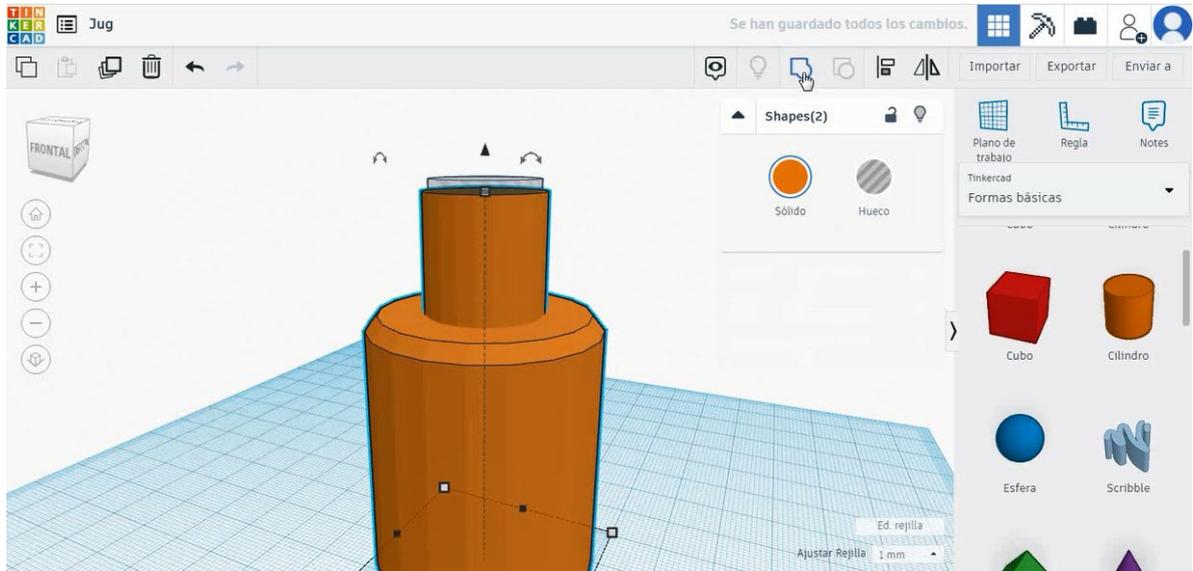


4. Duplicare il secondo cilindro, selezionare la modalità foro e dimensionarlo a 18x18x25 mm. Quindi spostarlo all'altezza di 47 mm e allinearlo al centro.

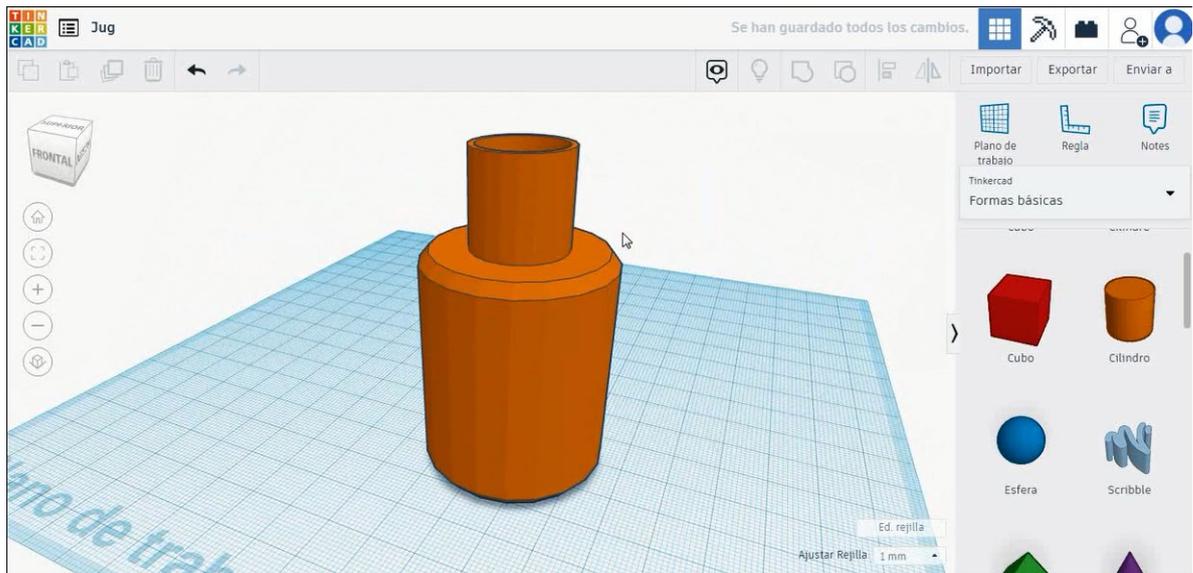




5. Selezionare i due cilindri in modalità solida e premere gruppo, quindi selezionare tutti gli oggetti e premere di nuovo gruppo.



6. Ora, la brocca è finita.



9.3.5.2 Caraffa 3D di stampa settings

Filamento

PLA

Diametro - 1,75 (mm)

Flusso - 100%

Qualità

Altezza strato - 0,2 (mm)

Spessore iniziale dello strato - 0,3 (mm)

Spessore del guscio - 0.8 (mm)

Spessore inferiore/superiore - 1.2 (mm)

Densità di riempimento - 20 (%)

Quality

Layer height (mm)	<input type="text" value="0.1"/>
Shell thickness (mm)	<input type="text" value="0.8"/>
Enable retraction	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="button" value="..."/>

Quality

Initial layer thickness (mm)	<input type="text" value="0.3"/>
Initial layer line width (%)	<input type="text" value="115"/>
Cut off object bottom (mm)	<input type="text" value="0.0"/>
Dual extrusion overlap (mm)	<input type="text" value="0.15"/>



Velocità e temperatura

Velocità di stampa - 50 (mm/s)
Velocità di traslazione - 90 (mm/s)
Velocità strato inferiore - 30 (mm/s)
Temperatura di stampa - 215 (C)
Temperatura letto - 60 (C)

Speed and Temperature

Print speed (mm/s)	75
Printing temperature (C)	210
Bed temperature (C)	60

Speed

Travel speed (mm/s)	60
Bottom layer speed (mm/s)	30
Infill speed (mm/s)	0.0
Top/bottom speed (mm/s)	0.0
Outer shell speed (mm/s)	35
Inner shell speed (mm/s)	50

Tipo di supporto

Nessuno / Touching Buildplate /
Ovunque
Tipo di adesione della piattaforma -
Nessuno / Brim / Zattera

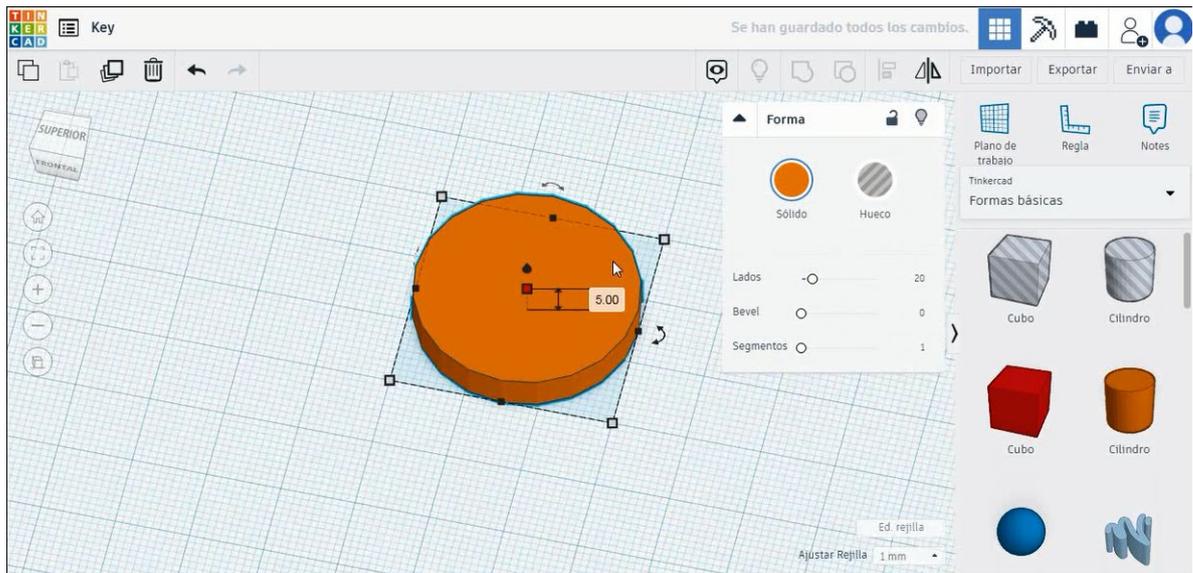
Support

Support type	Touching buildplate	...
Platform adhesion type	None	...

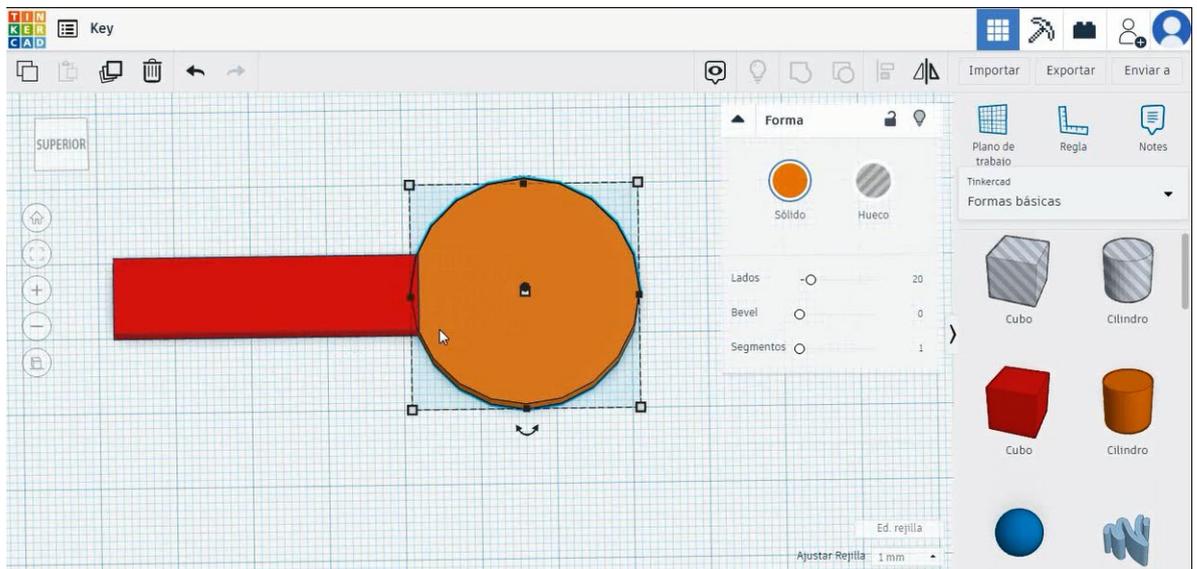
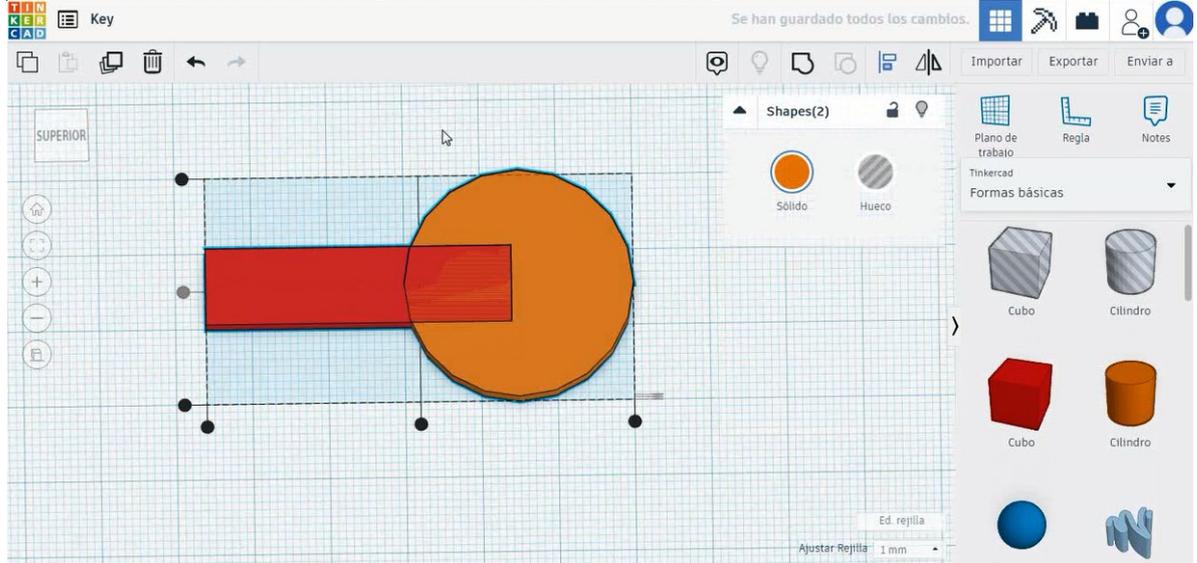
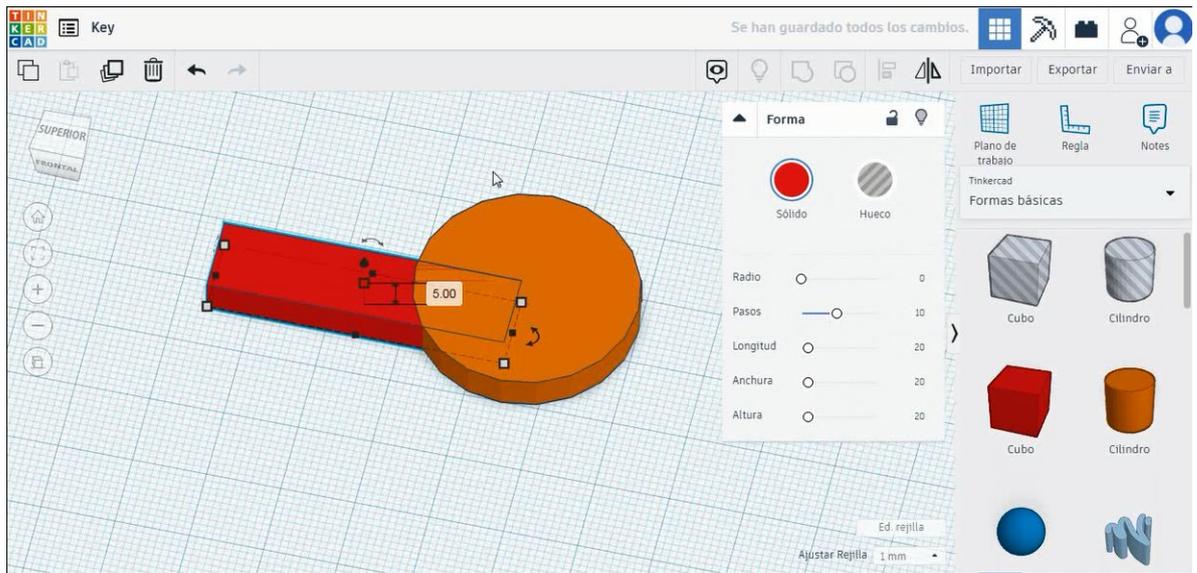
9.3.6 Parte 9: Chiave

9.3.6.1 Progettazione chiave

1. Scegli la forma del cilindro e ridimensionala a 30x30x5 mm.

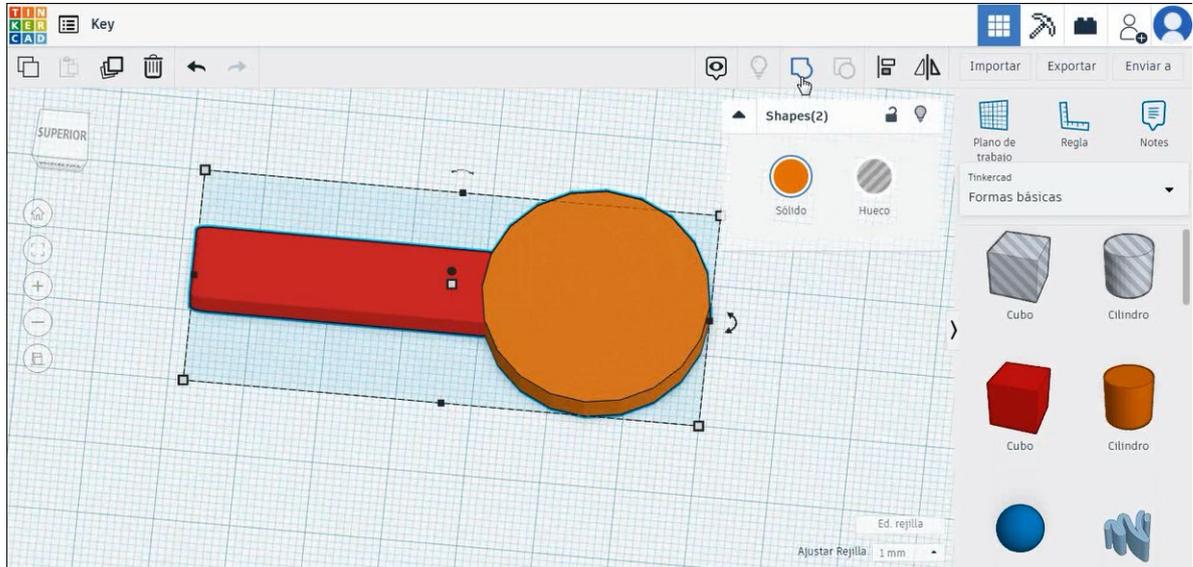


2. Scegli la forma del cubo e ridimensionalo a 40x10x5 mm con raggio 1 mm e allinealo sull'asse Y con il cilindro. Quindi sposta il cubo per metterlo nella stessa posizione dell'immagine qui sotto.

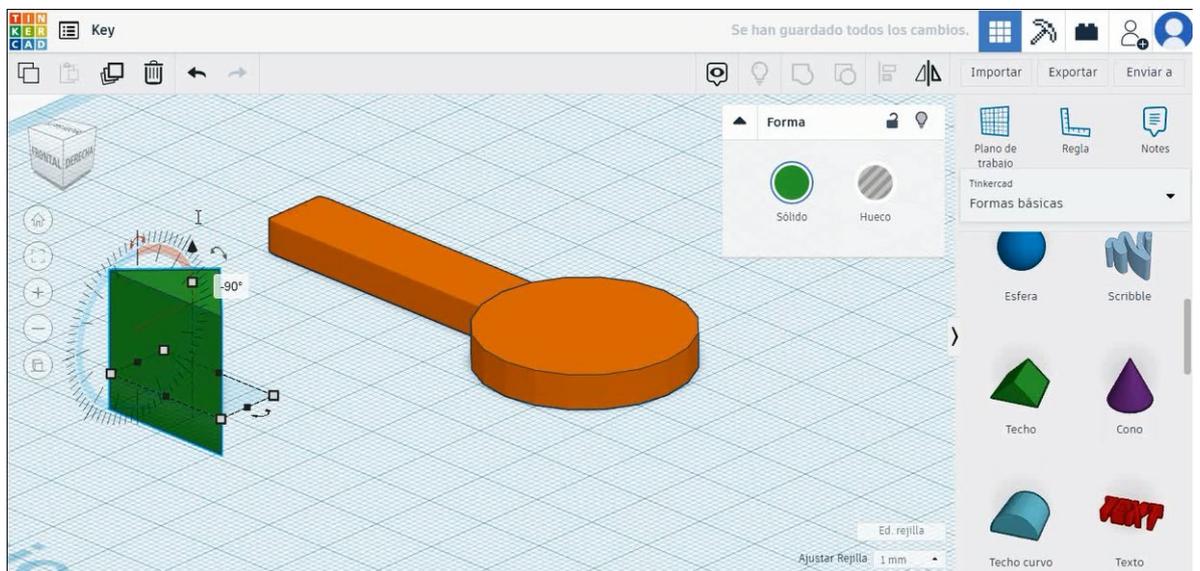


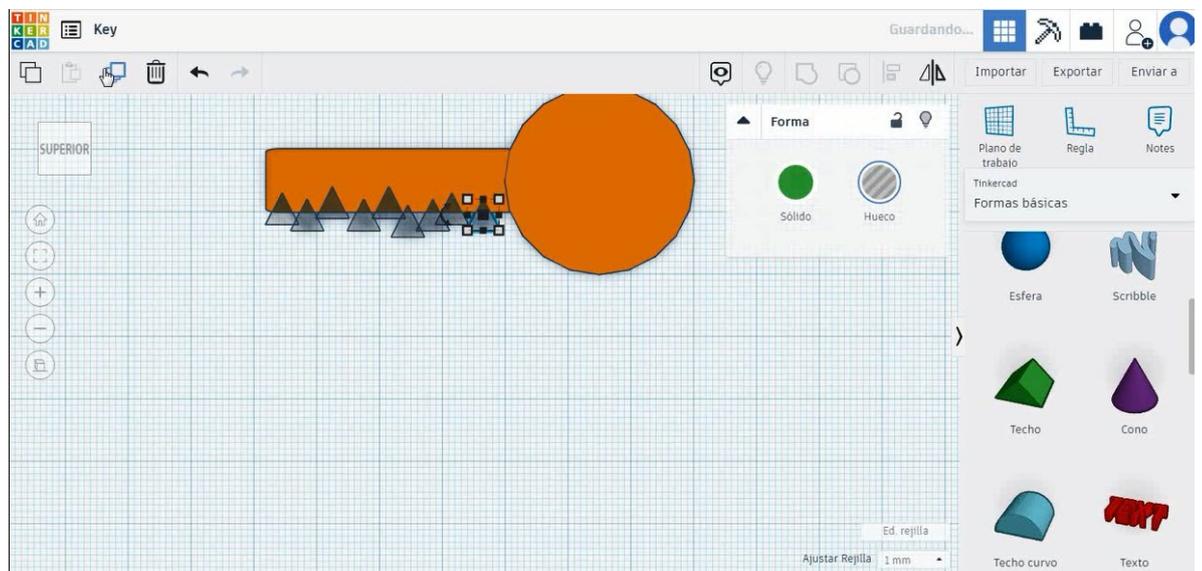
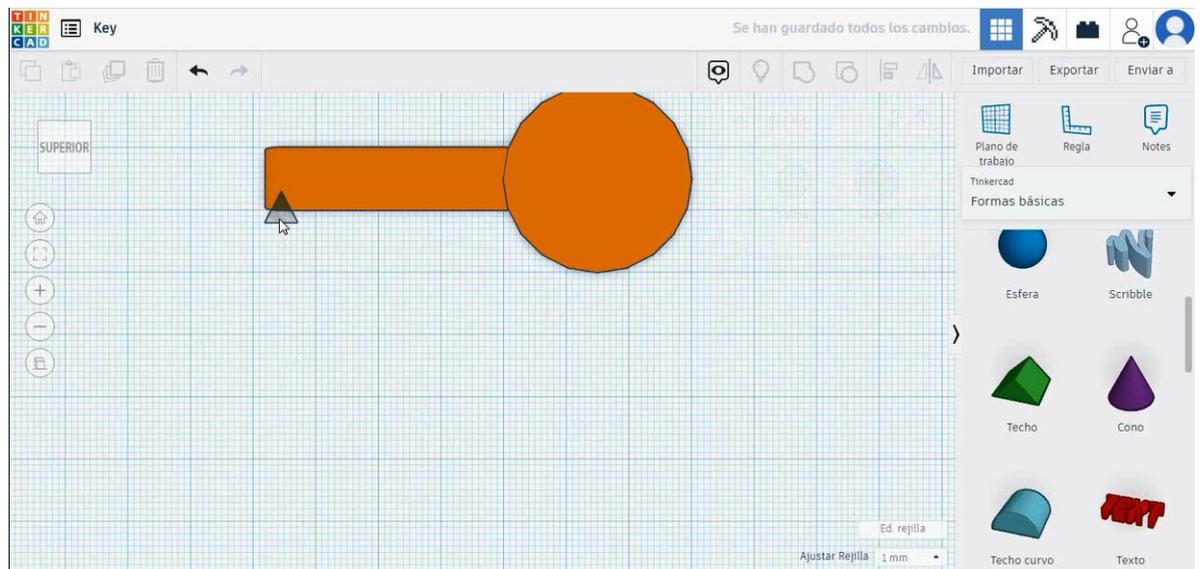
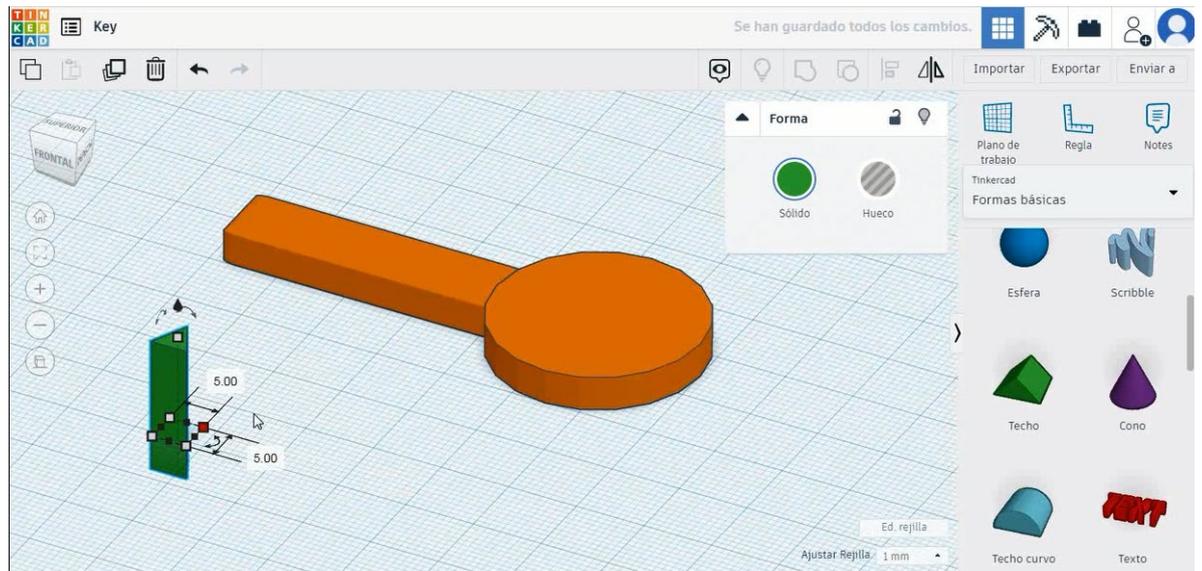


3. Selezionare entrambi gli oggetti e premere gruppo per unirli.



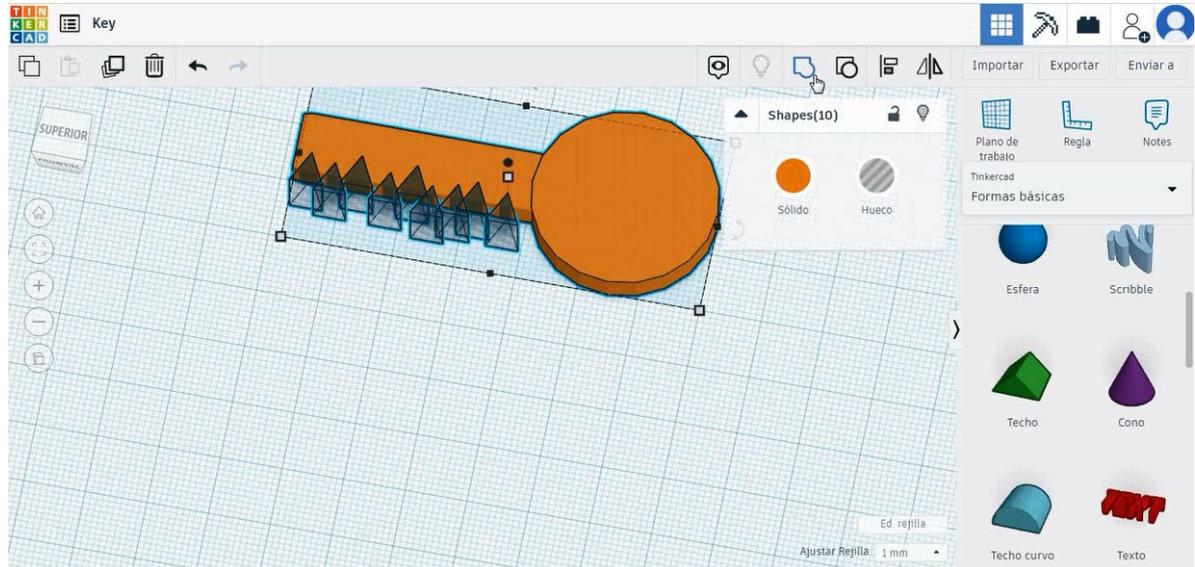
4. Scegli la forma del tetto in modalità foro a 5x5x20 mm e spostala di 90 gradi.
Quindi spostalo nella parte sinistra della chiave e duplicalo spostandolo su e giù
per creare le diverse fessure.







5. Selezionare tutti gli oggetti e premere Allinea per rimuovere la forma del tetto.



Viteza de deplasare - 90 (mm/s)
Viteza stratului inferior - 30 (mm/s)
Temperatura de imprimare - 215 (C)
Temperatura patului - 60 (C)

Speed and Temperature

Print speed (mm/s)	75
Printing temperature (C)	210
Bed temperature (C)	60

Speed

Travel speed (mm/s)	60
Bottom layer speed (mm/s)	30
Infill speed (mm/s)	0.0
Top/bottom speed (mm/s)	0.0
Outer shell speed (mm/s)	35
Inner shell speed (mm/s)	50

Tip suport

Nici unul / Touching Buildplate /
Peste tot
Tipul de aderență a platformei - None
/ Brim / Raft

Support

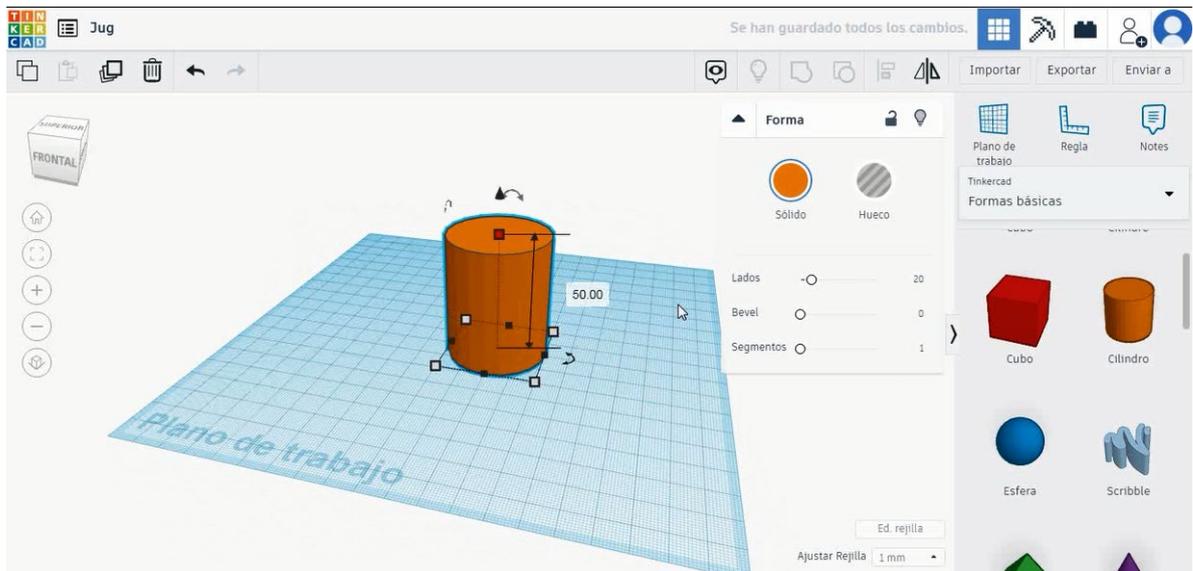
Support type	Touching buildplate	...
Platform adhesion type	None	...



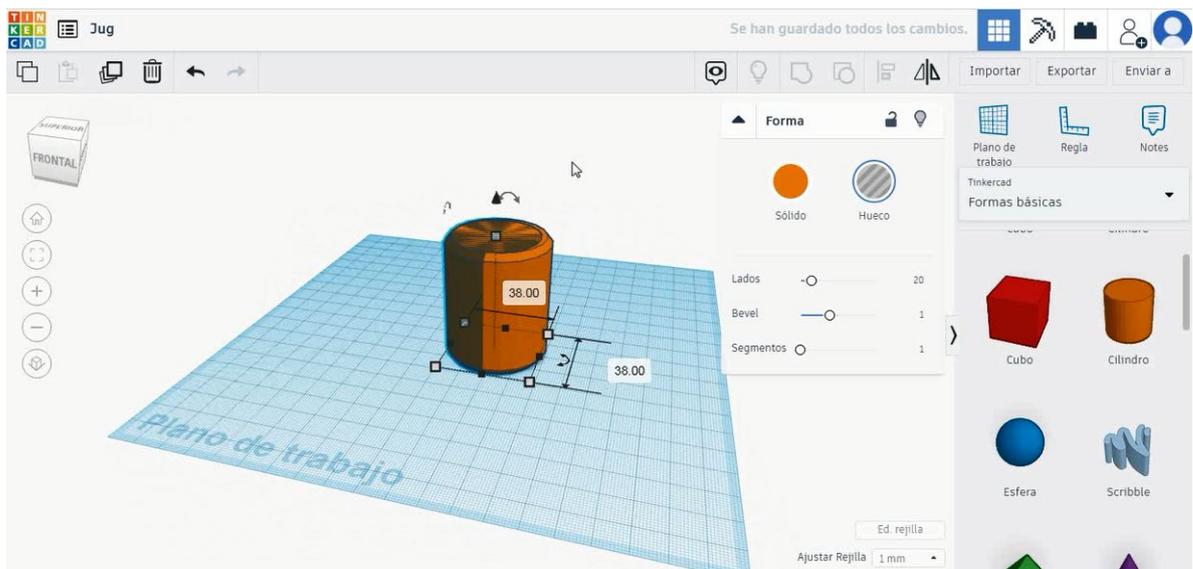
9.3.7 Partea 8: Jug

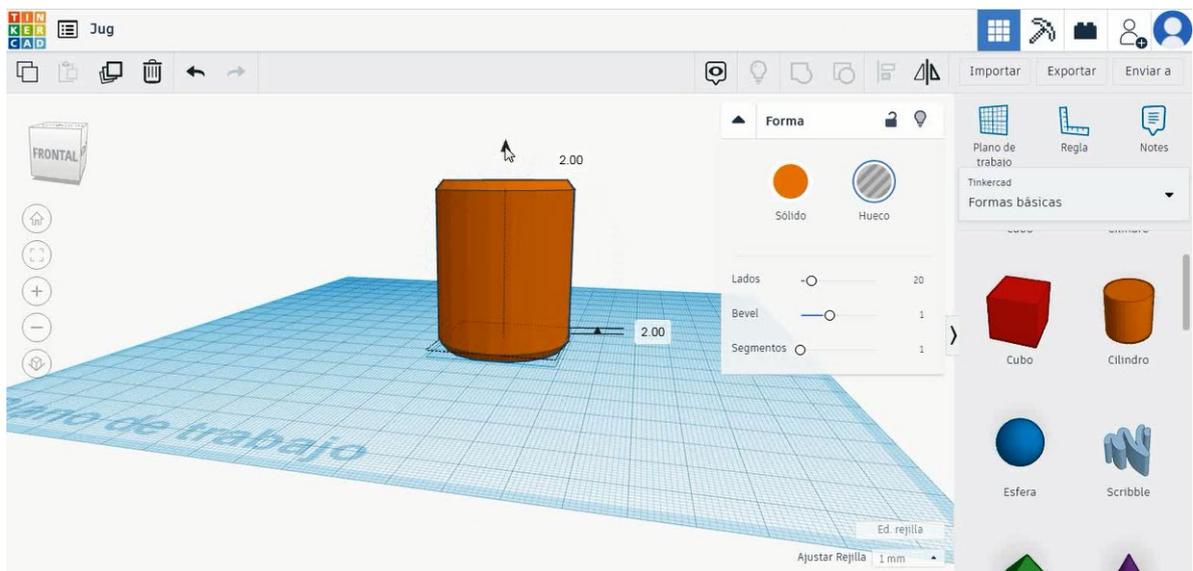
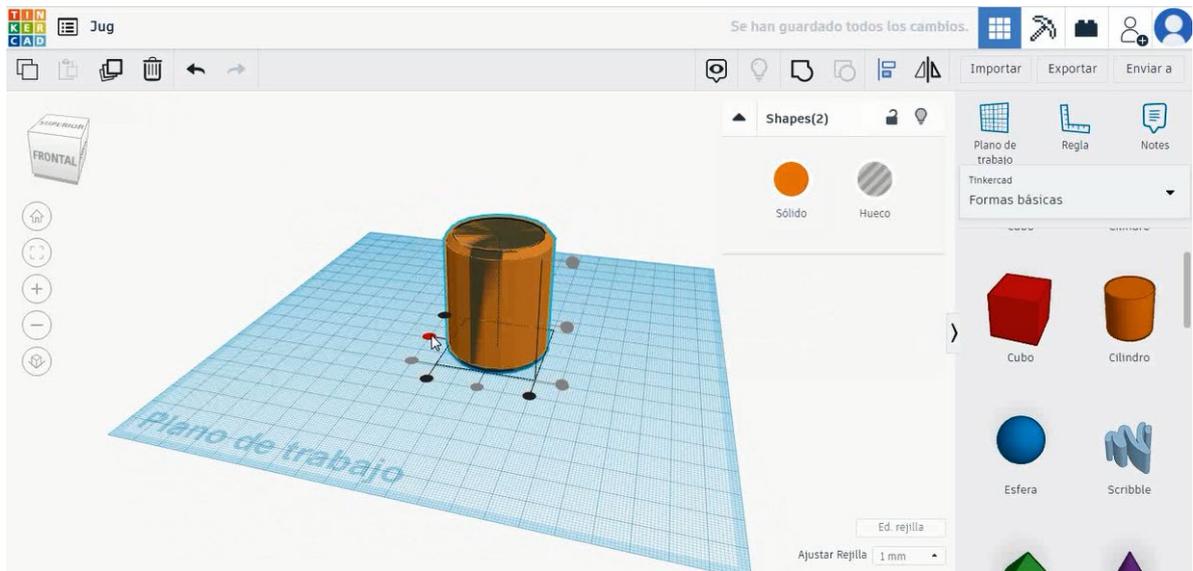
9.3.7.1 Jug Design

7. Alege forma cilindrului si dimensioneaza-l la 40x40x50 mm cu brevel de 1mm.

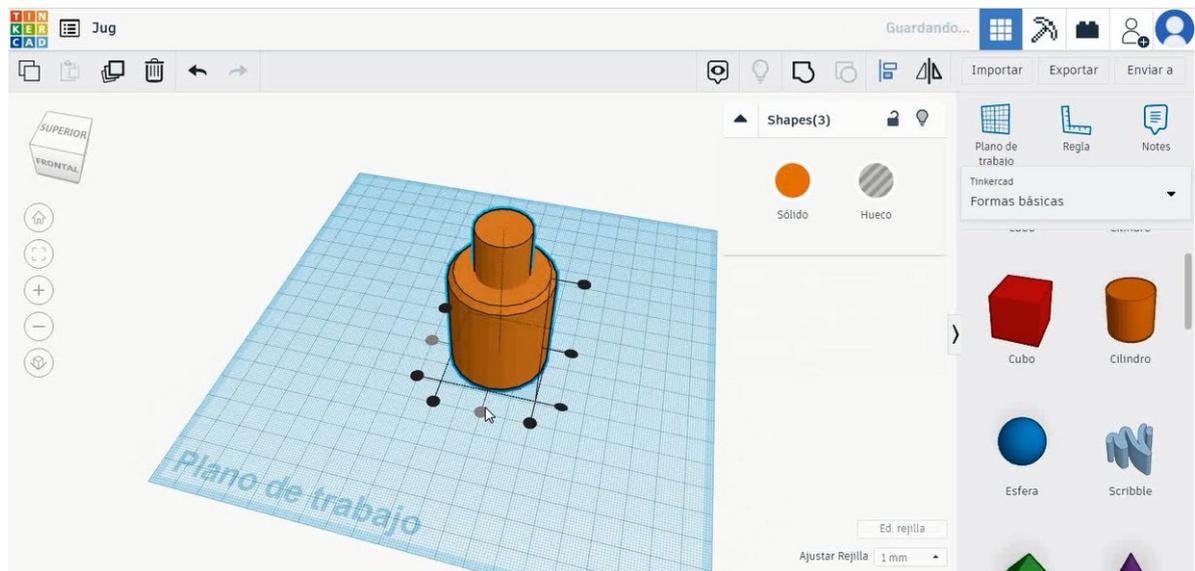
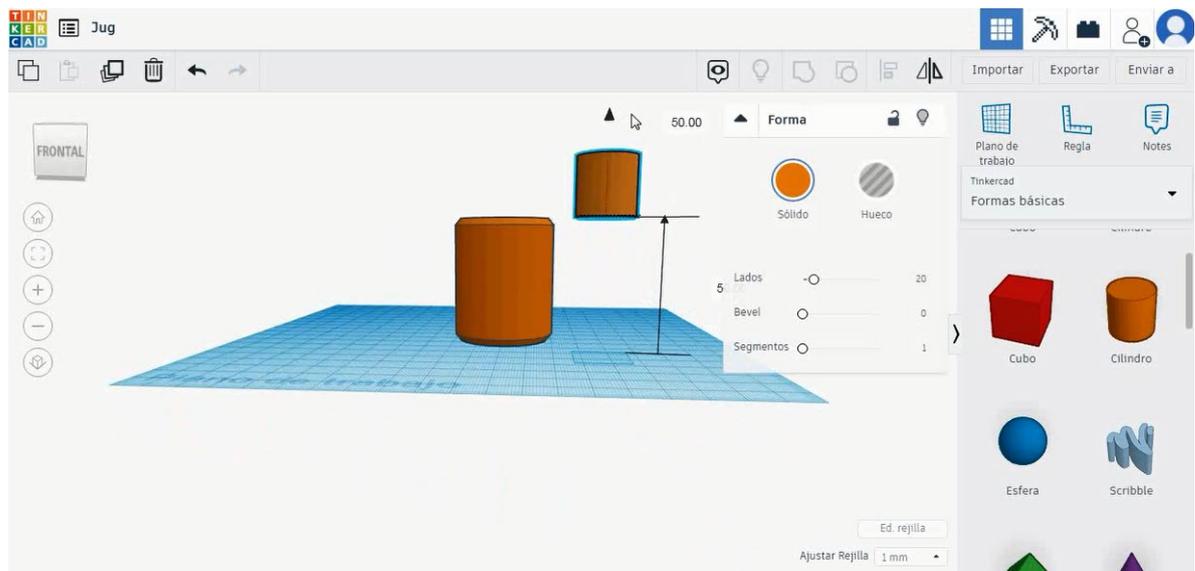


8. Duplicați cilindrul și selectați modul gaură. Dimensionați-l la 38x38x46 mm, aliniați-vă în centrul primului cilindru și treceți la înălțimea

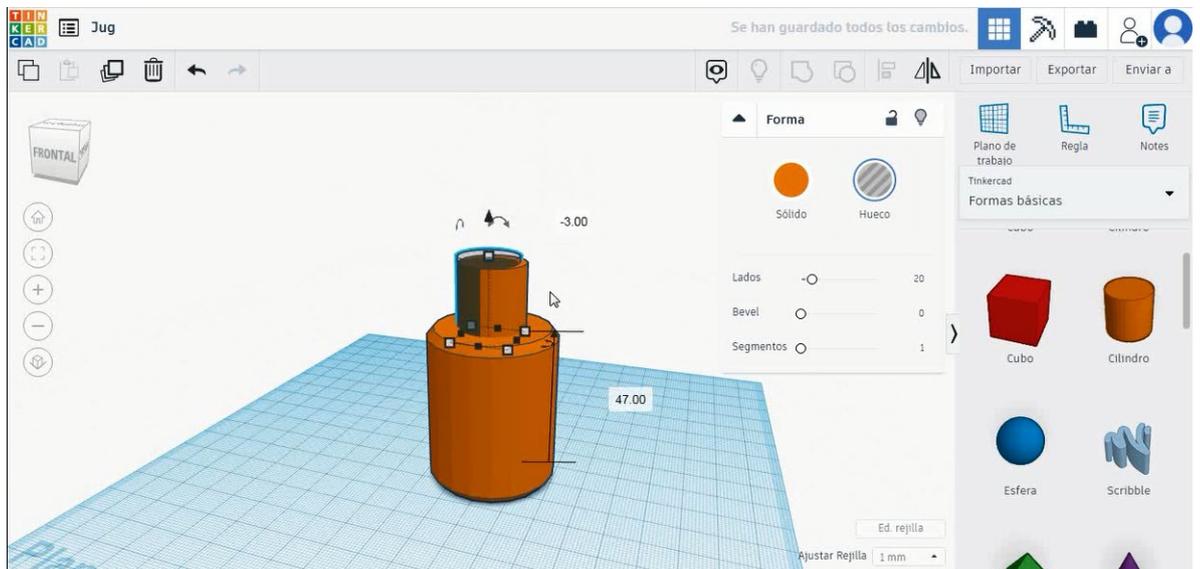
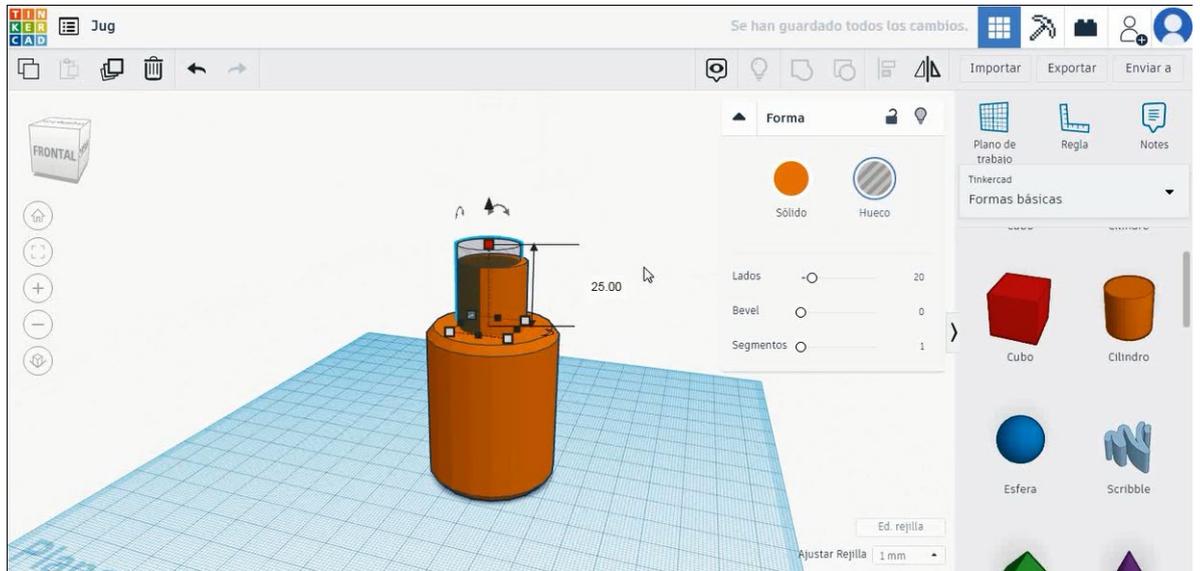
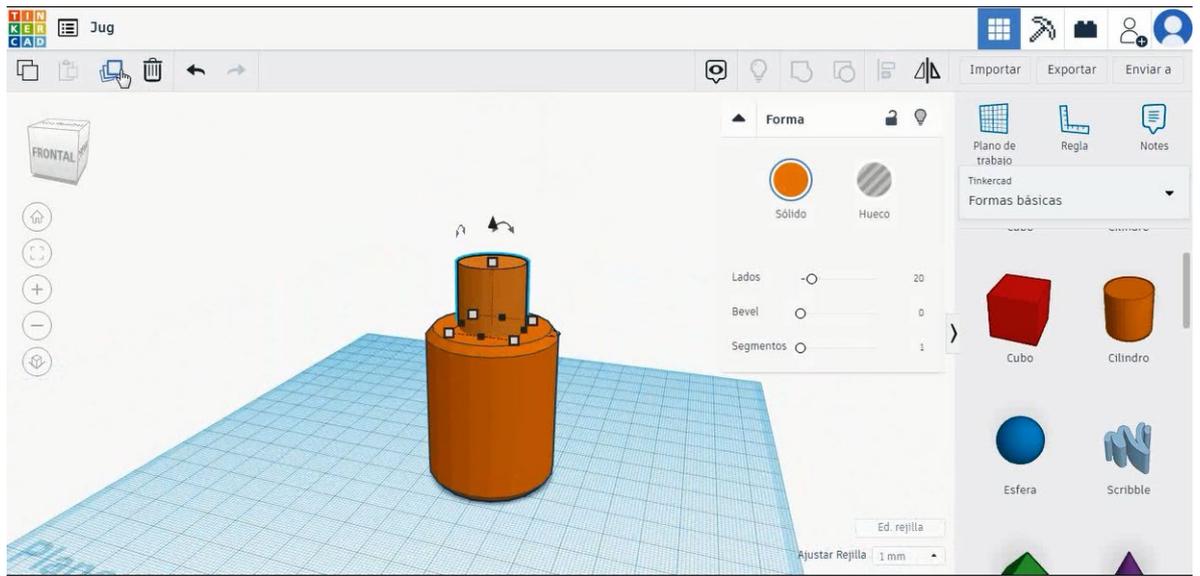




9. Selectați un cilindru nou și mutați-l la înălțimea de 50 mm. Aliniați-vă în centrul primului cilindru.

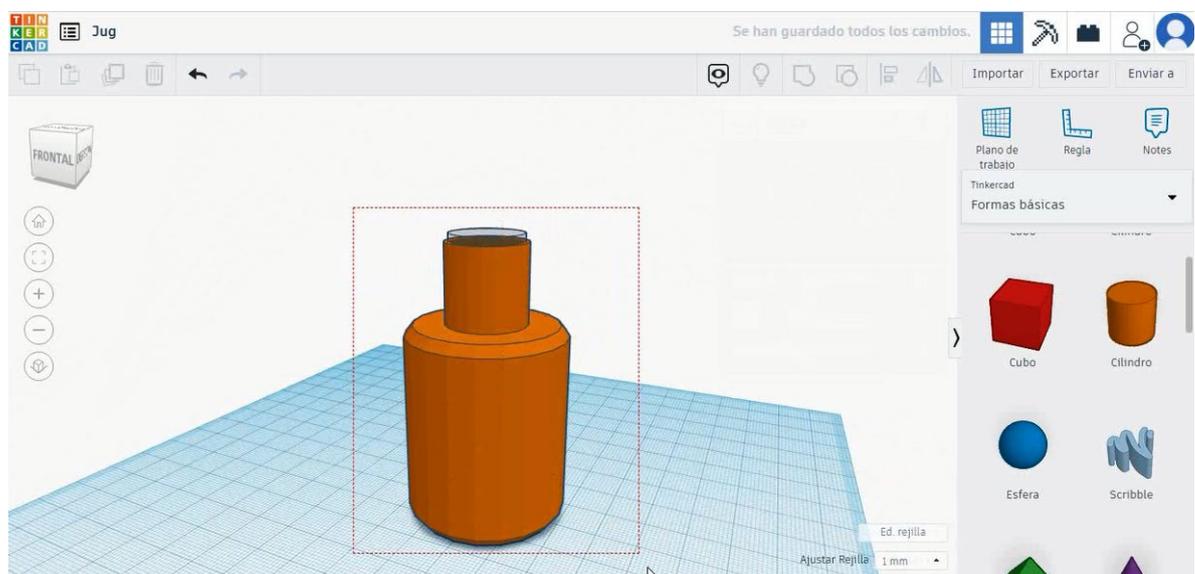
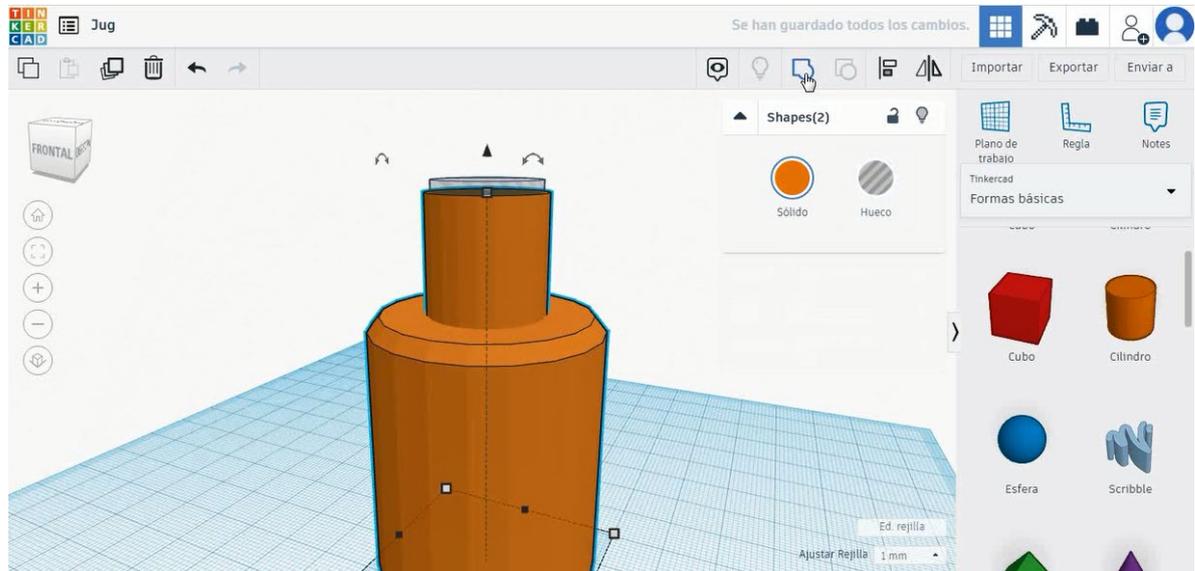


- Duplicați al doilea cilindru, selectați modul gaură și dimensionați-l la 18x18x25 mm. Apoi mutați-l la înălțimea de 47 mm și aliniați-vă în centru.

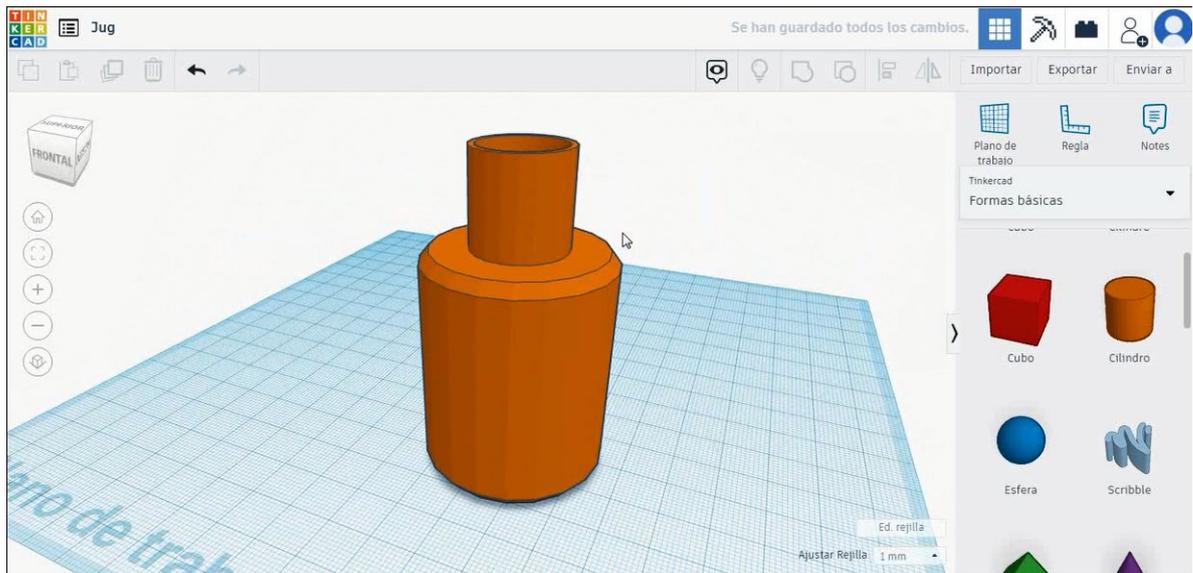




11. Selectați cei doi cilindri în modul solid și apăsați grupul, apoi selectați toate obiectele și apăsați din nou pe grup.



12. Acum, ulciorul este terminat.



9.3.7.2 Jug 3D de imprimare settings

Filamentului

PLA
Diametru - 1,75 (mm)
Debit - 100%

Calitate

Înălțimea stratului - 0,2 (mm)
Grosimea inițială a stratului - 0,3 (mm)
Grosimea cochiliei - 0,8 (mm)
Grosime jos/sus - 1,2 (mm)
Densitate de umplere - 20 (%)

Quality

Layer height (mm)	<input type="text" value="0.1"/>
Shell thickness (mm)	<input type="text" value="0.8"/>
Enable retraction	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="button" value="..."/>

Quality

Initial layer thickness (mm)	<input type="text" value="0.3"/>
Initial layer line width (%)	<input type="text" value="115"/>
Cut off object bottom (mm)	<input type="text" value="0.0"/>
Dual extrusion overlap (mm)	<input type="text" value="0.15"/>



Viteză și temperatură

Viteza de imprimare - 50 (mm/s)
Viteza de deplasare - 90 (mm/s)
Viteza stratului inferior - 30 (mm/s)
Temperatura de imprimare - 215 (C)
Temperatura patului - 60 (C)

Speed and Temperature

Print speed (mm/s)	75
Printing temperature (C)	210
Bed temperature (C)	60

Speed

Travel speed (mm/s)	60
Bottom layer speed (mm/s)	30
Infill speed (mm/s)	0.0
Top/bottom speed (mm/s)	0.0
Outer shell speed (mm/s)	35
Inner shell speed (mm/s)	50

Tip suport

Nici unul / Touching Buildplate /
Peste tot
Tipul de aderență a platformei - None
/ Brim / Raft

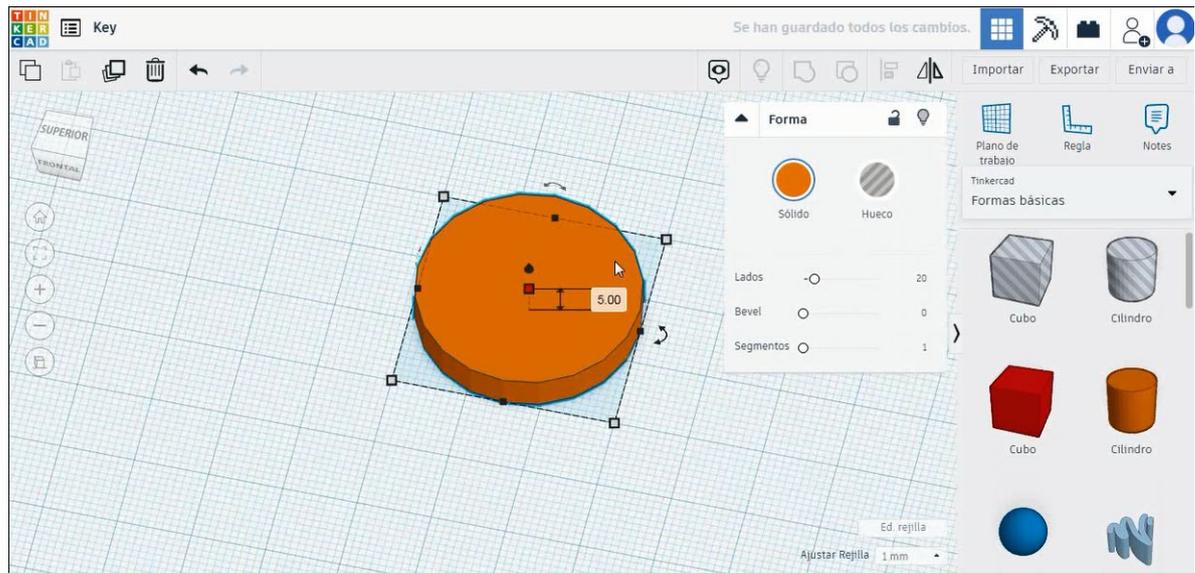
Support

Support type	Touching buildplate	...
Platform adhesion type	None	...

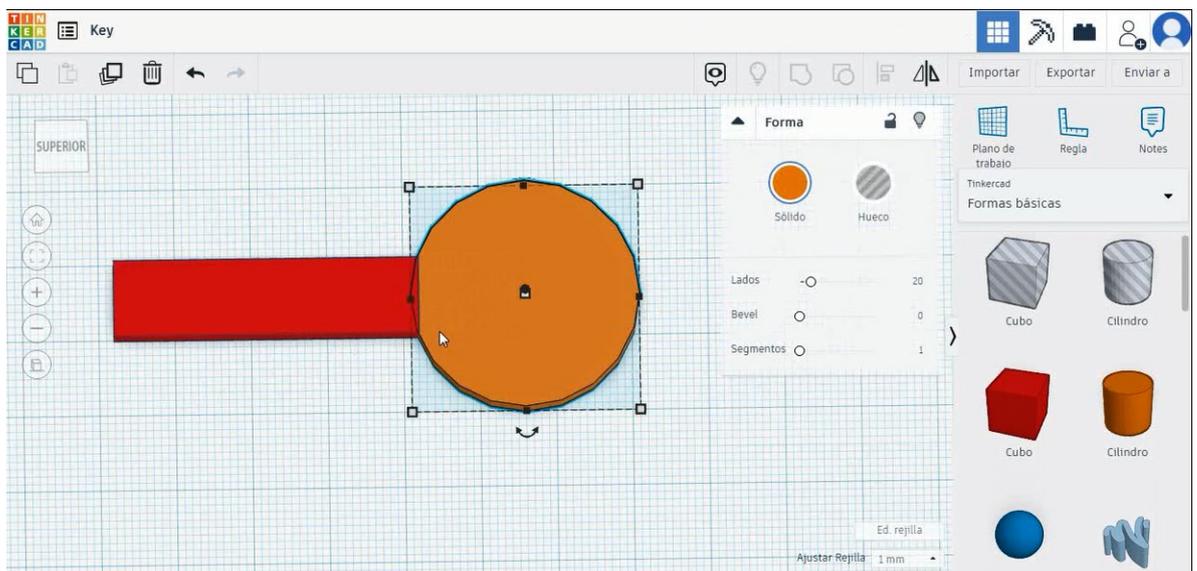
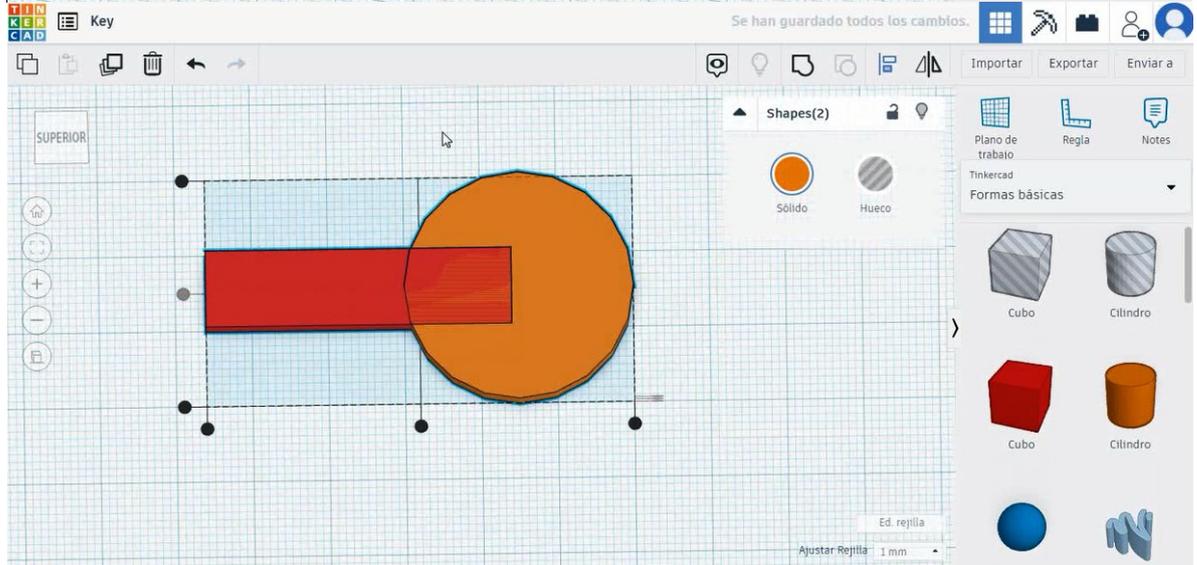
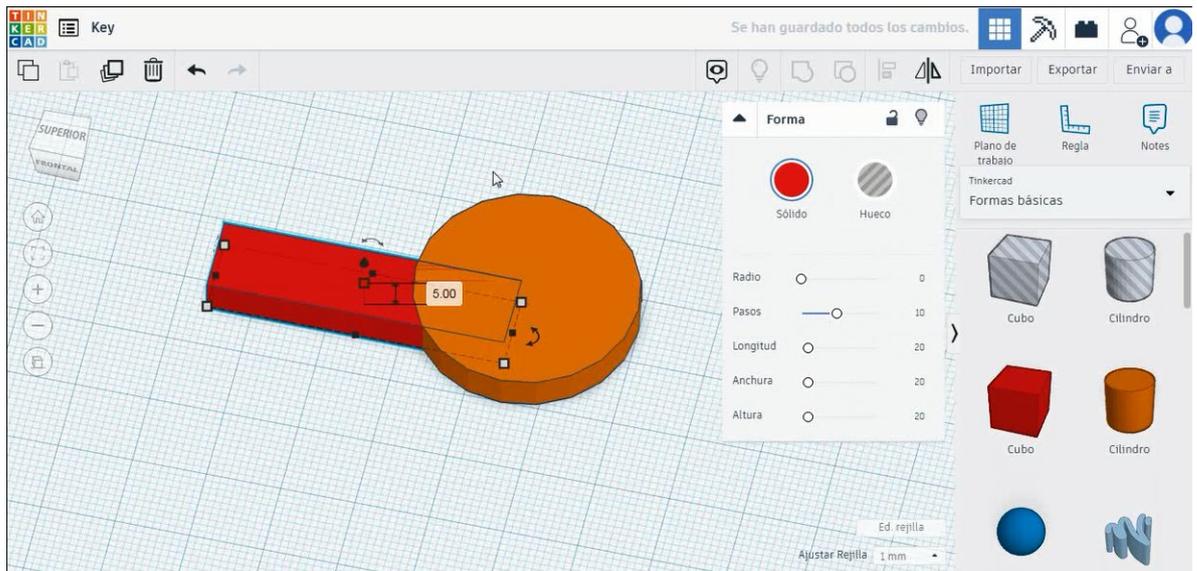
9.3.8 Partea 9: Cheie

9.3.8.1 Design cheie

- Alegeți forma cilindrului și dimensionați-l la 30x30x5 mm.

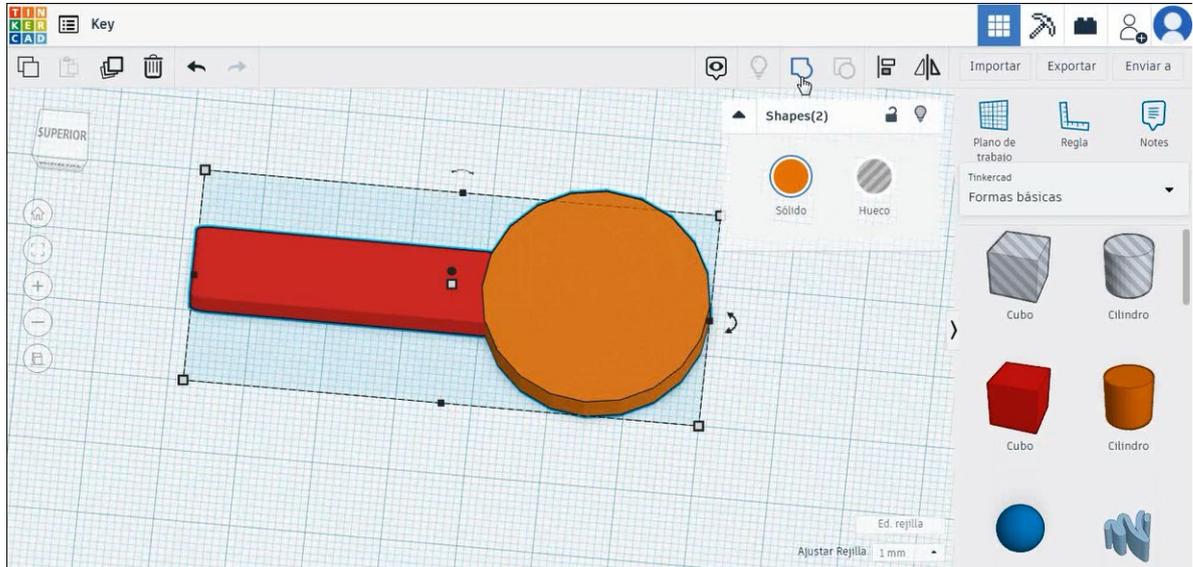


7. Alegeți forma cubului și dimensionați-l la 40x10x5 mm cu raza de 1 mm și aliniați-l pe axa Y cu cilindrul. Apoi mutați cubul pentru a pune în aceeași poziție a imaginii de mai jos.

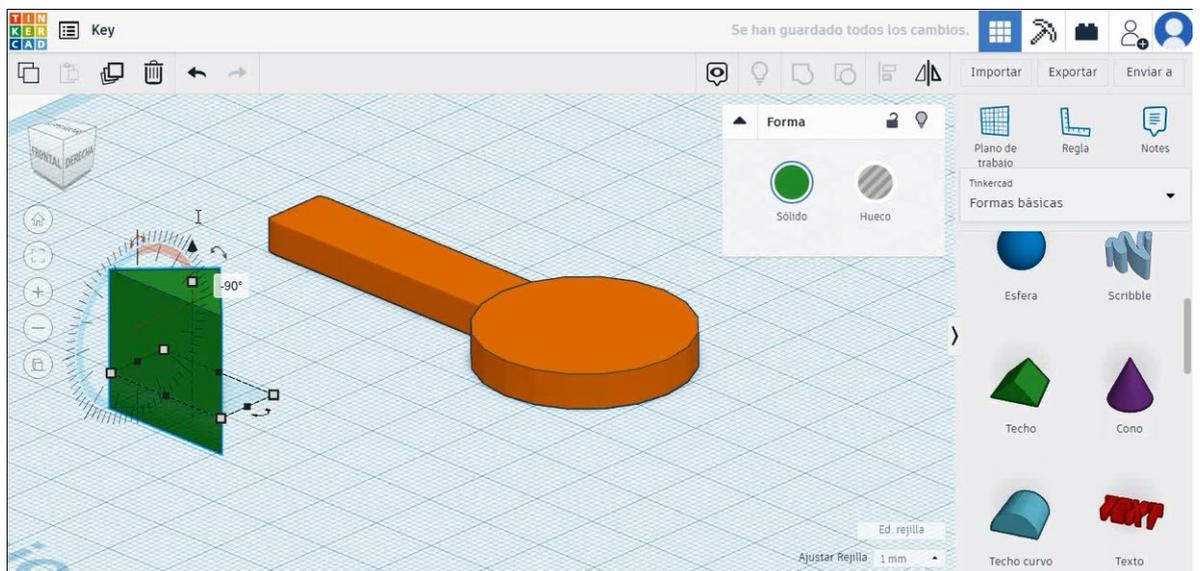


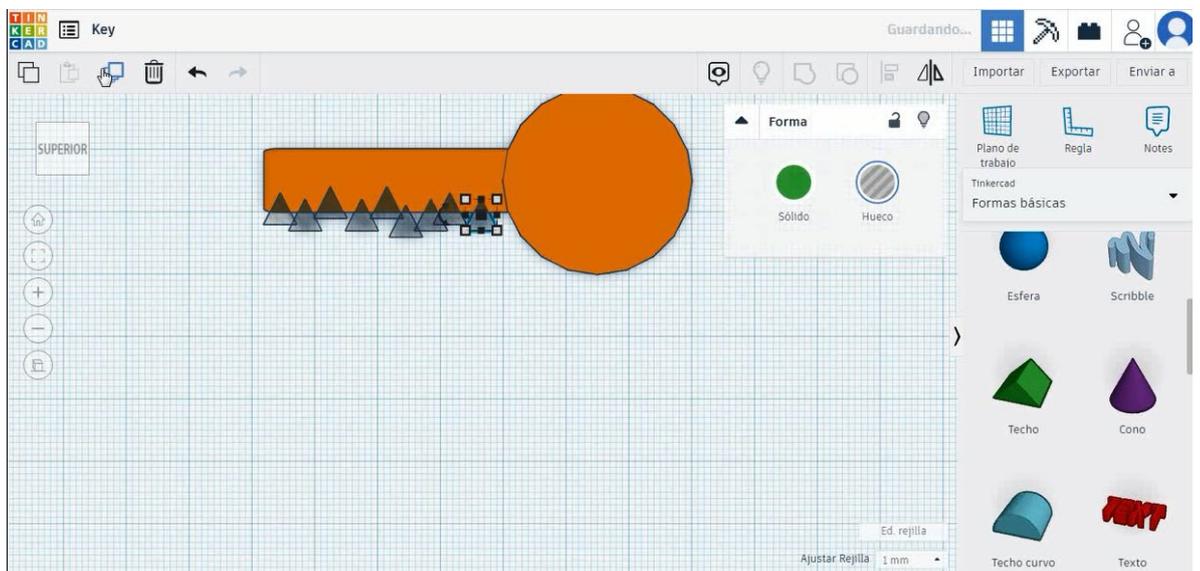
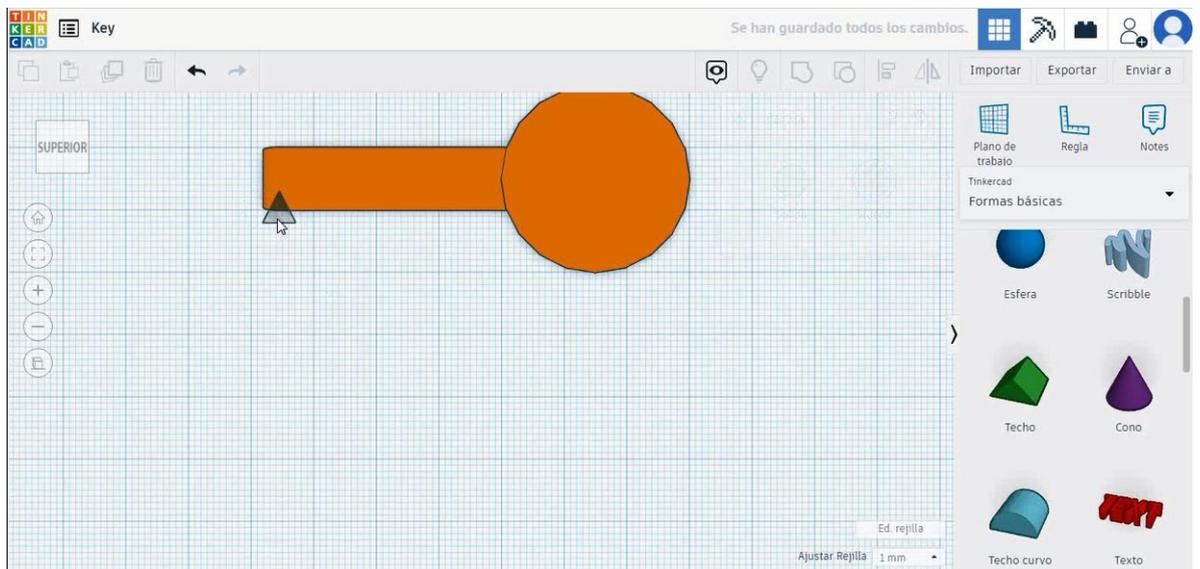
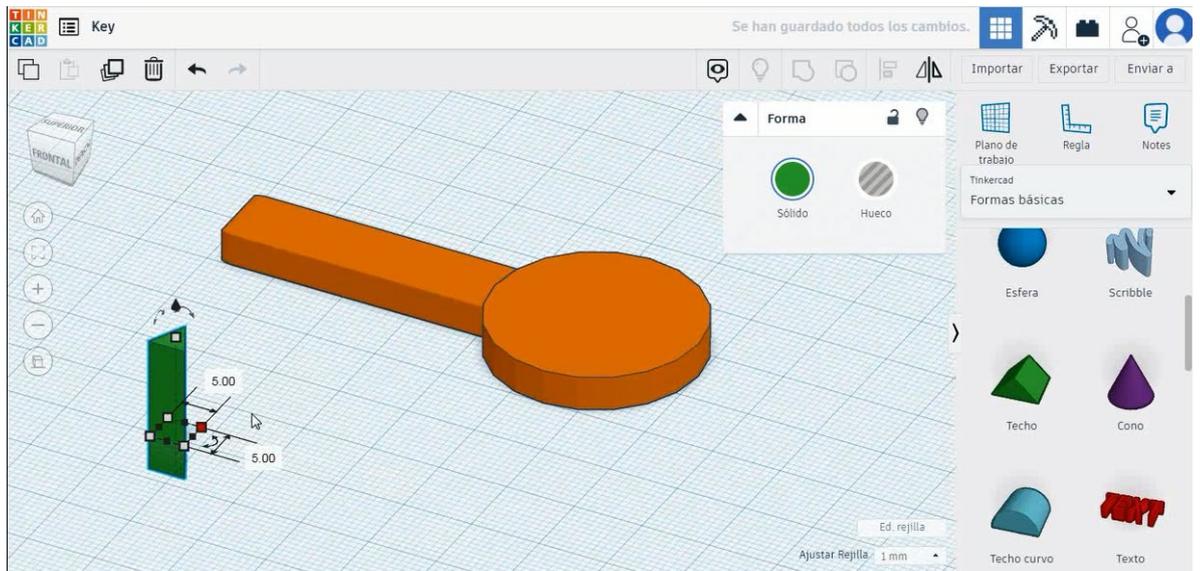


8. Selectați ambele obiecte și apăsați pe grup pentru a le îmbina.



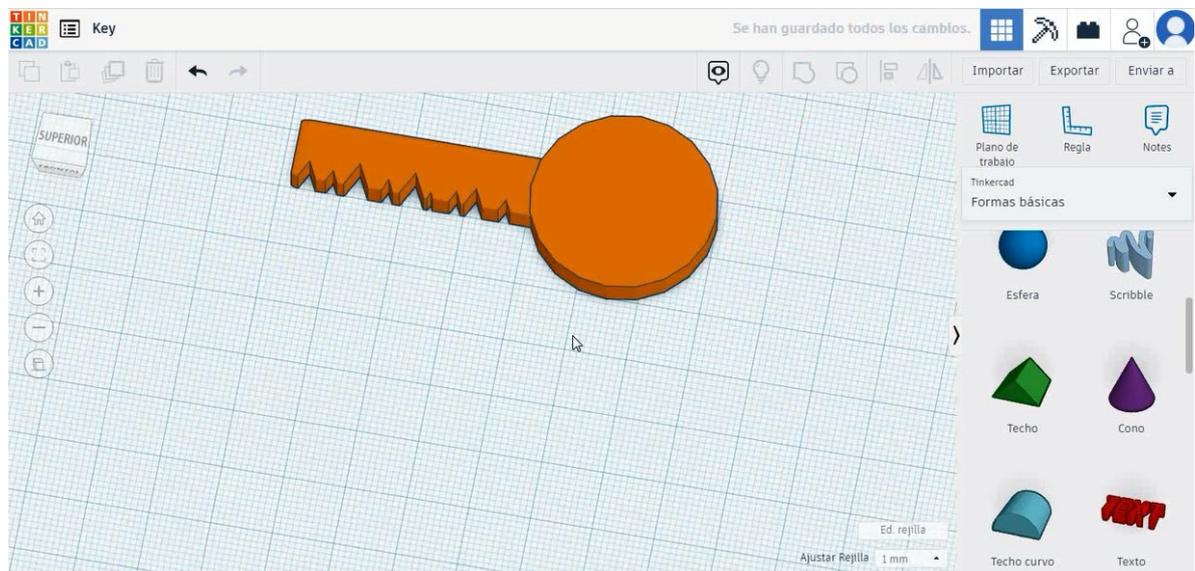
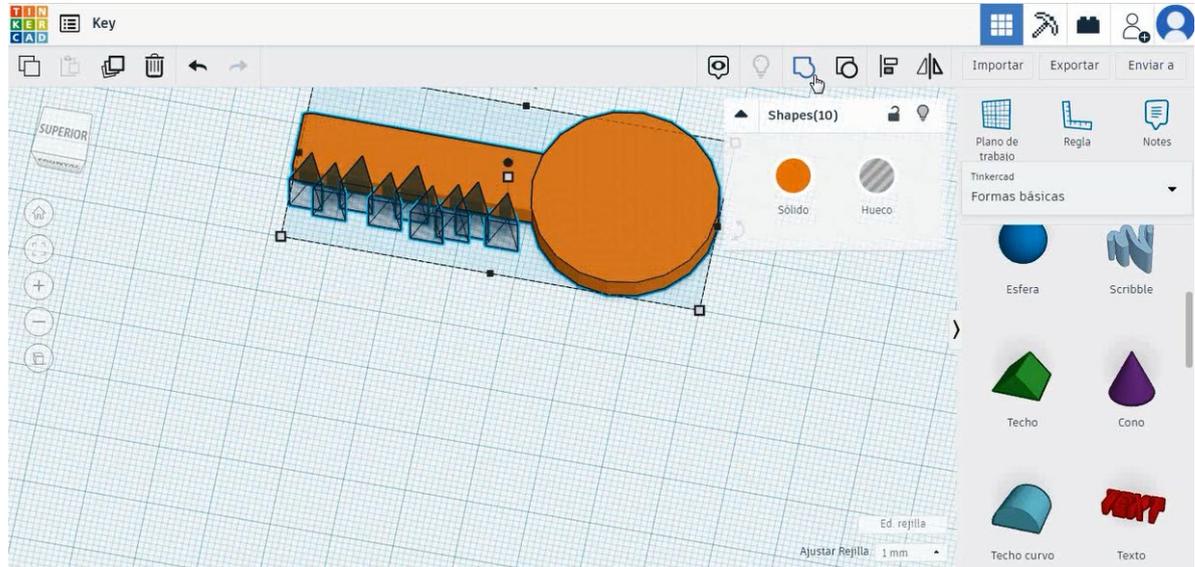
9. Alegeți forma acoperișului în modul gaură dimensiune-l la 5x5x20 mm și mutați-l 90 de grade. Apoi mutați-l în partea stângă a cheii și duplicați-l mișcându-l în sus și în jos pentru a crea diferitele despăcături.



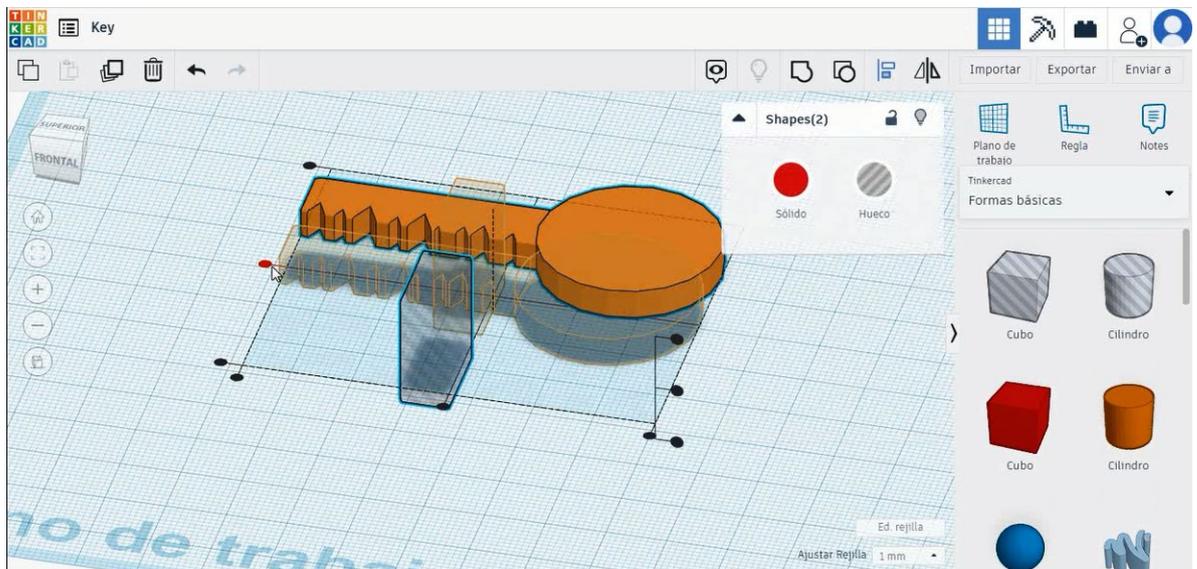
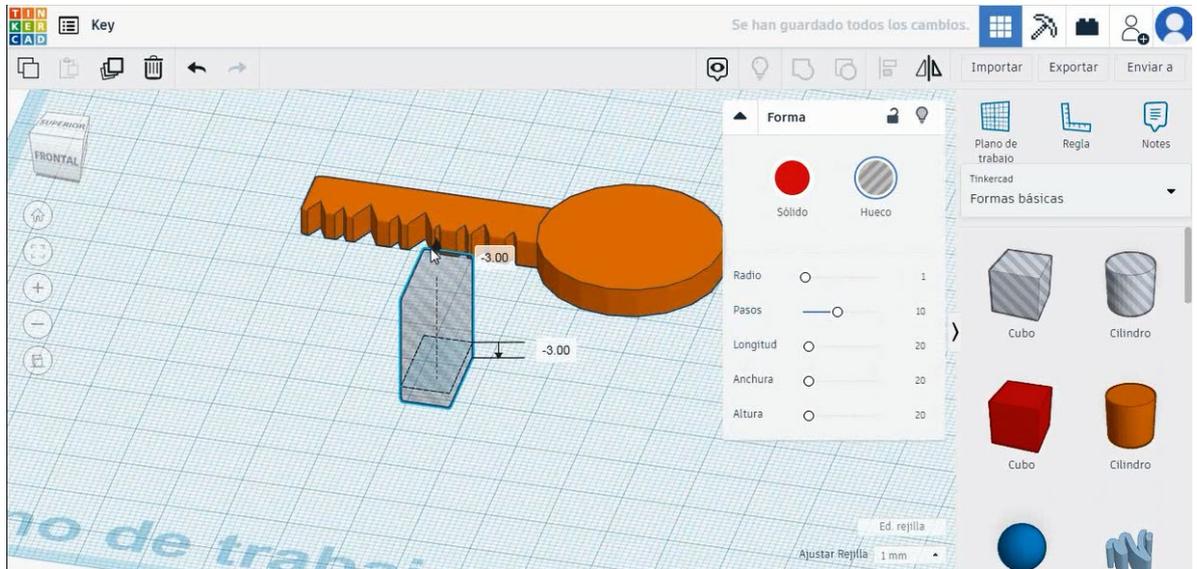
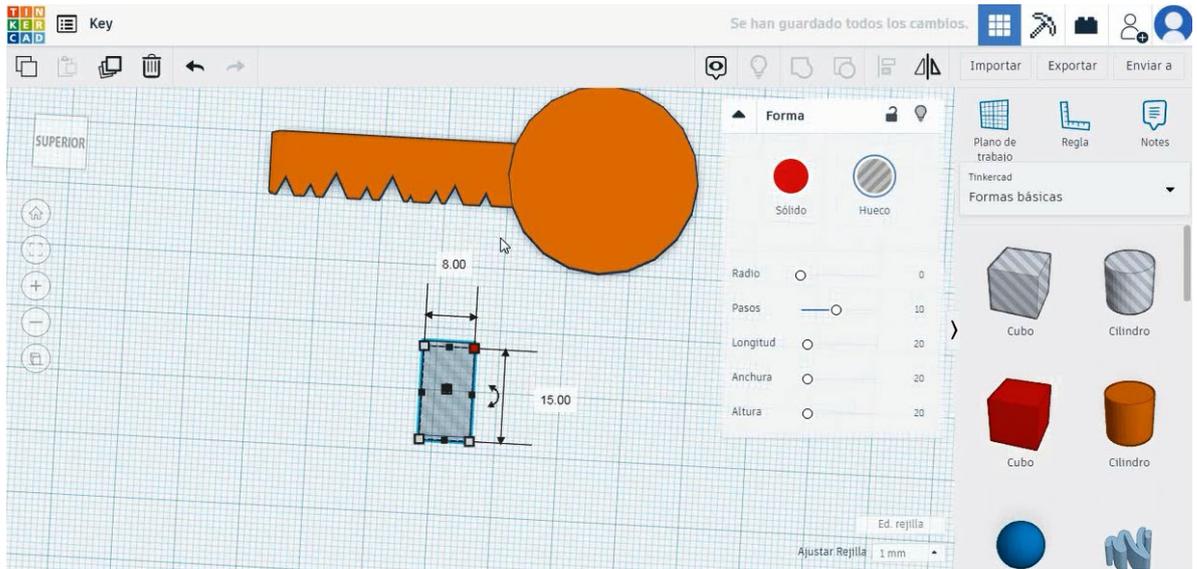


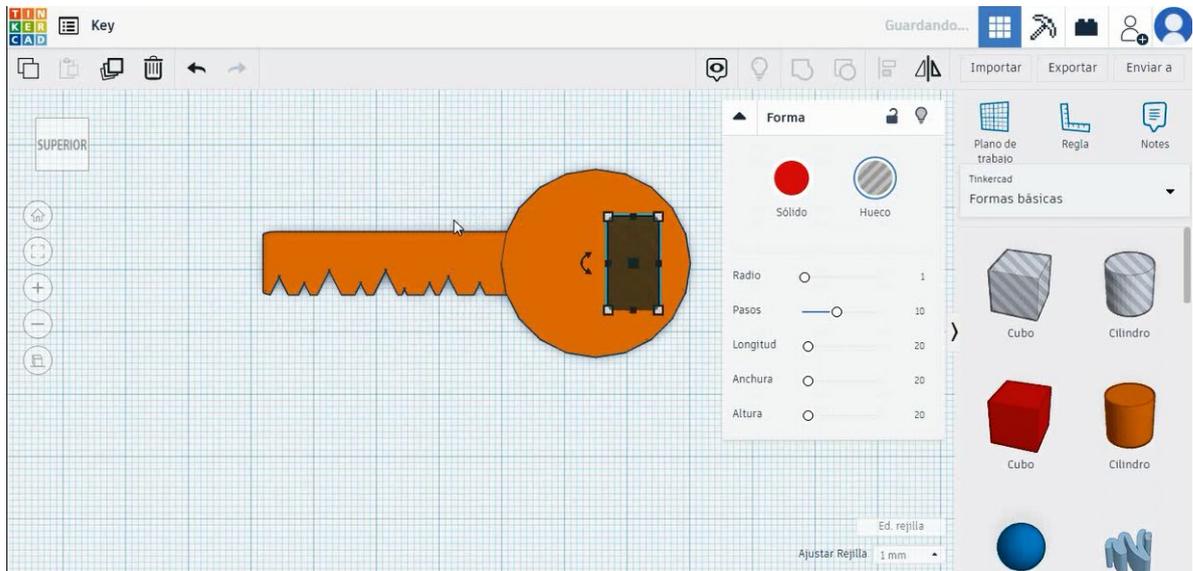


10. Seleztați toate obiectele și apăsați align pentru a elimina forma acoperișului.

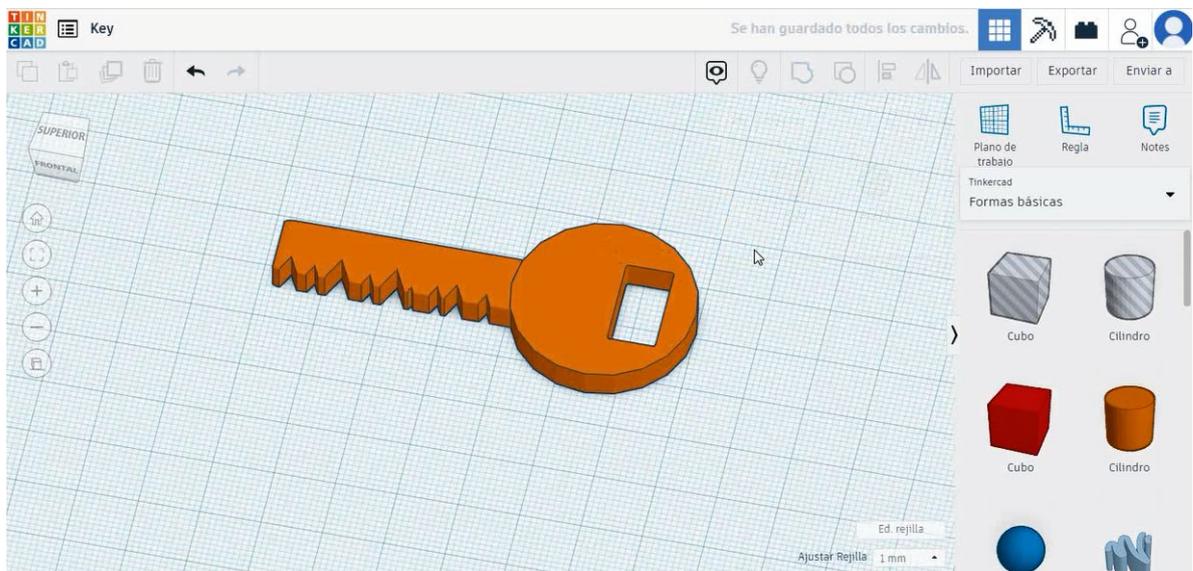


11. Scegli la forma del cubo in modalità foro e ridimensionala a 8x15x5 mm con raggio 1 mm e spostala all'altezza di -3 mm. Quindi allineate l'asse Y e spostatelo nella parte cilindrica della chiave. Selezionare entrambi gli oggetti e premere gruppo.





12. Ora, la chiave è finita.



9.3.8.2 Principali infiltrazioni di stampa 3D

Filamento

PLA
Diametro - 1,75 (mm)
Flusso - 100%



Qualità

Altezza strato - 0,2 (mm)
Spessore iniziale dello strato - 0,3 (mm)
Spessore del guscio - 0.8 (mm)
Spessore inferiore/superiore - 1.2 (mm)
Densità di riempimento - 20 (%)

Quality

Layer height (mm)	<input type="text" value="0.1"/>
Shell thickness (mm)	<input type="text" value="0.8"/>
Enable retraction	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="button" value="..."/>

Quality

Initial layer thickness (mm)	<input type="text" value="0.3"/>
Initial layer line width (%)	<input type="text" value="115"/>
Cut off object bottom (mm)	<input type="text" value="0.0"/>
Dual extrusion overlap (mm)	<input type="text" value="0.15"/>

Velocità e temperatura

Velocità di stampa - 50 (mm/s)
Velocità di traslazione - 90 (mm/s)
Velocità strato inferiore - 30 (mm/s)
Temperatura di stampa - 215 (C)
Temperatura letto - 60 (C)

Speed and Temperature

Print speed (mm/s)	<input type="text" value="75"/>
Printing temperature (C)	<input type="text" value="210"/>
Bed temperature (C)	<input type="text" value="60"/>

Speed

Travel speed (mm/s)	<input type="text" value="60"/>
Bottom layer speed (mm/s)	<input type="text" value="30"/>
Infill speed (mm/s)	<input type="text" value="0.0"/>
Top/bottom speed (mm/s)	<input type="text" value="0.0"/>
Outer shell speed (mm/s)	<input type="text" value="35"/>
Inner shell speed (mm/s)	<input type="text" value="50"/>

Tipo di supporto

Nessuno / Touching Buildplate /
Ovunque
Tipo di adesione della piattaforma -
Nessuno / Brim / Zattera

Support

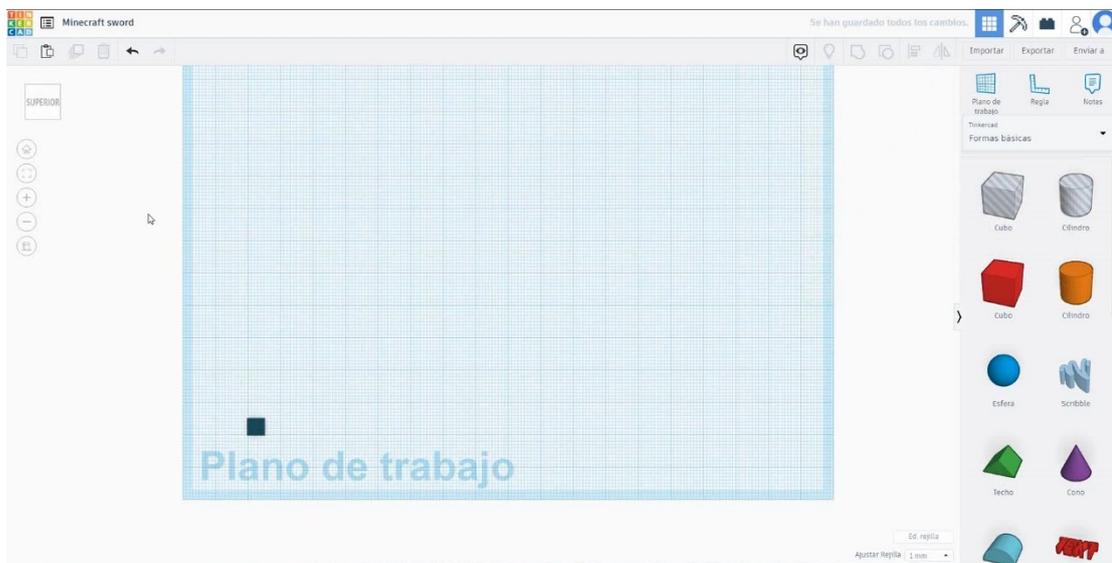
Support type	<input type="text" value="Touching buildplate"/> <input type="button" value="..."/>
Platform adhesion type	<input type="text" value="None"/> <input type="button" value="..."/>



9.3.9 Parte 10: Spada minecraft

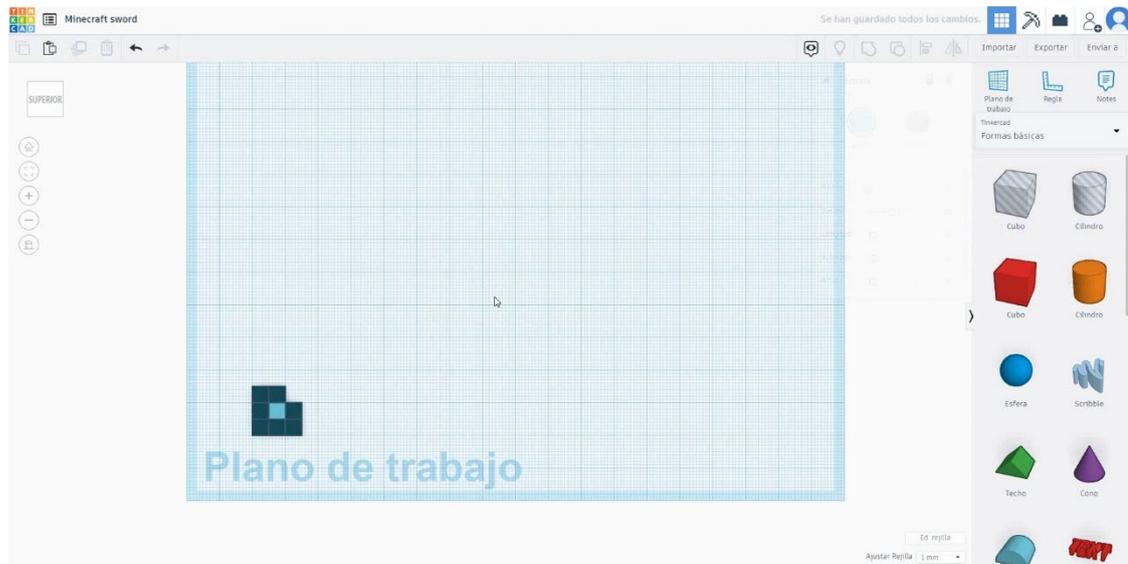
9.3.9.1 Minecraft spada Design

1. Scegli la forma del cubo e ridimensionala a 5x5x10 mm, seleziona il colore verde e spostala in posizione di riferimento.

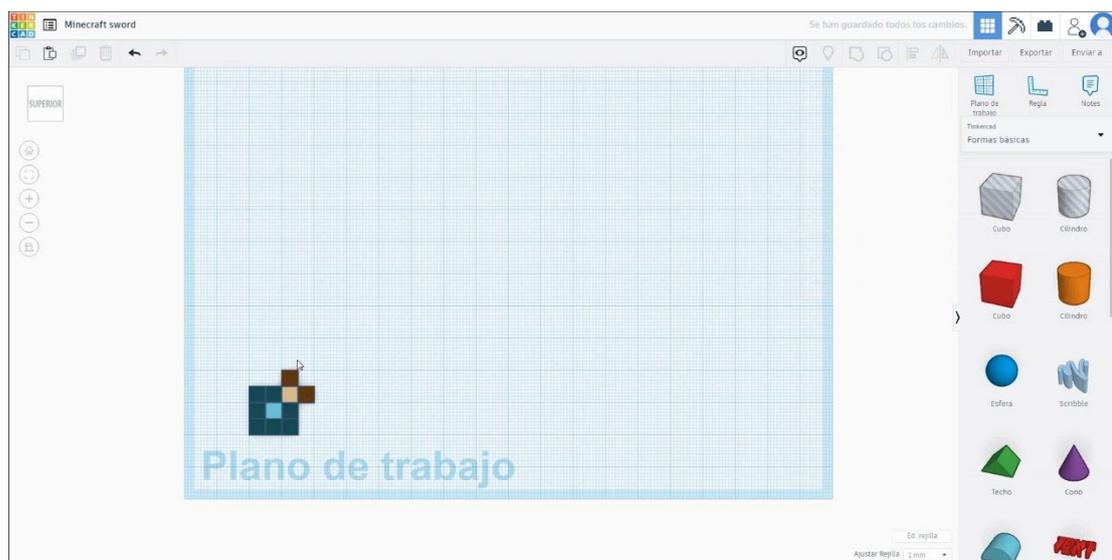


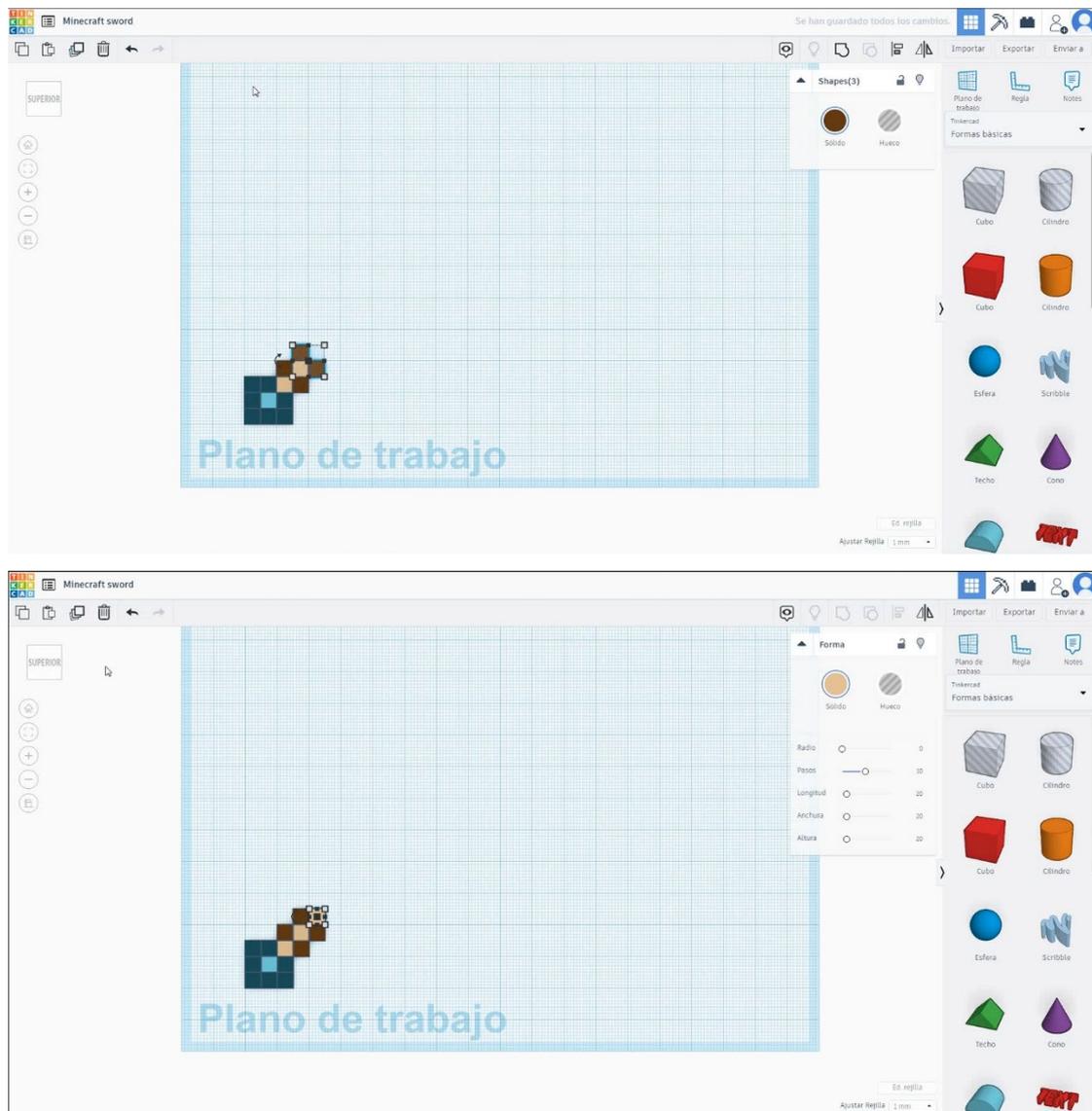
2. Duplicalo 6 volte con nello stesso colore per fare un quadrato. Quindi copia uno di loro al centro e cambia il colore in blu.



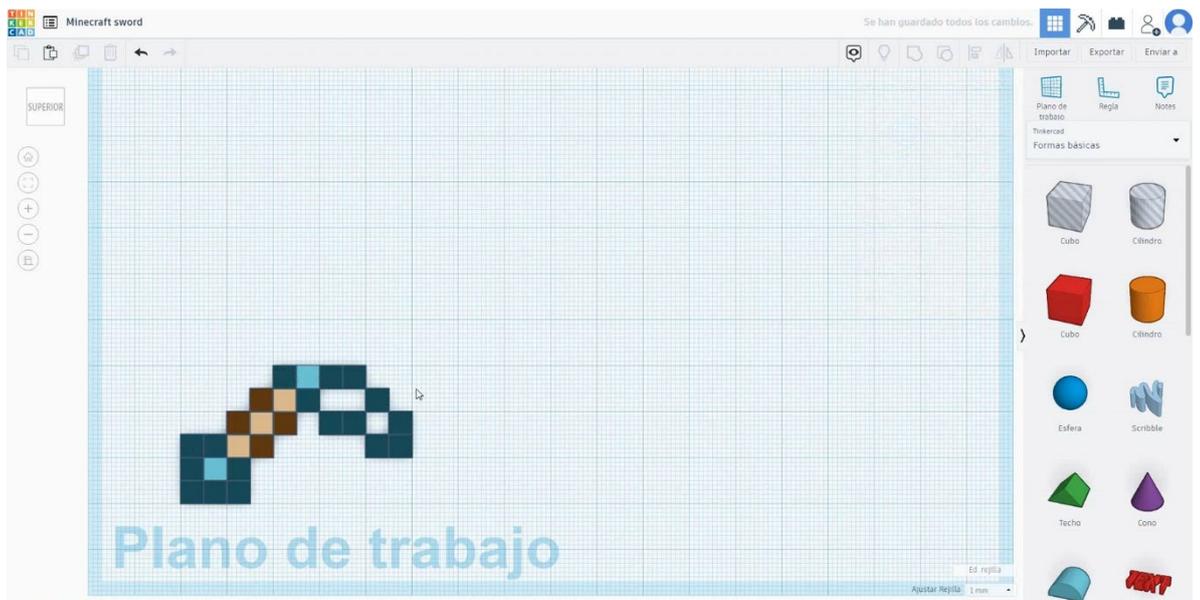
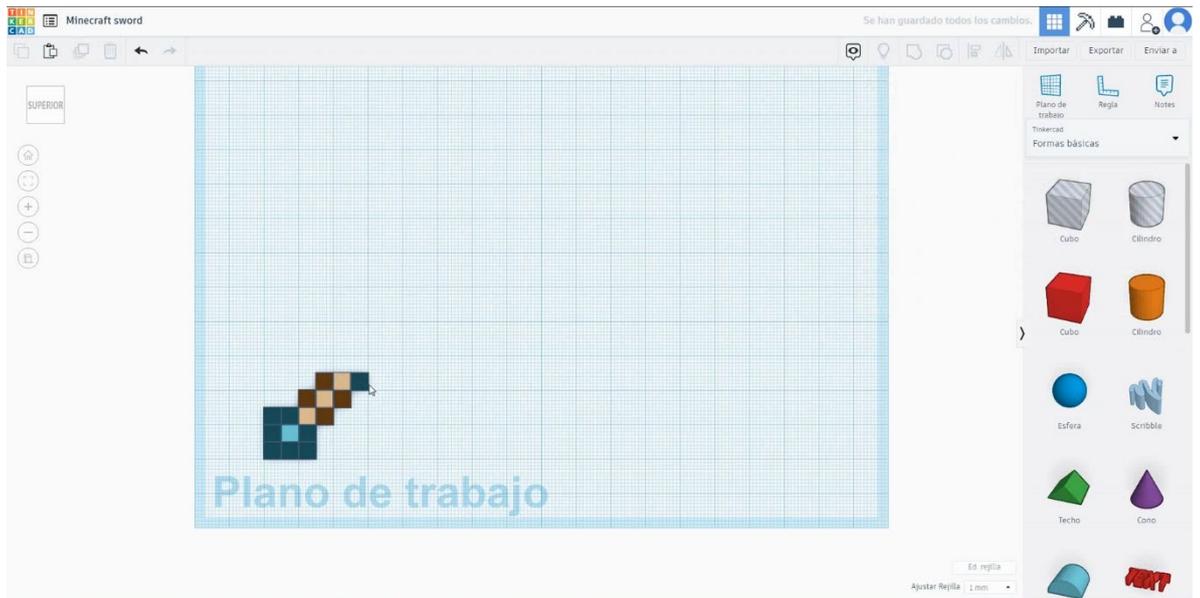


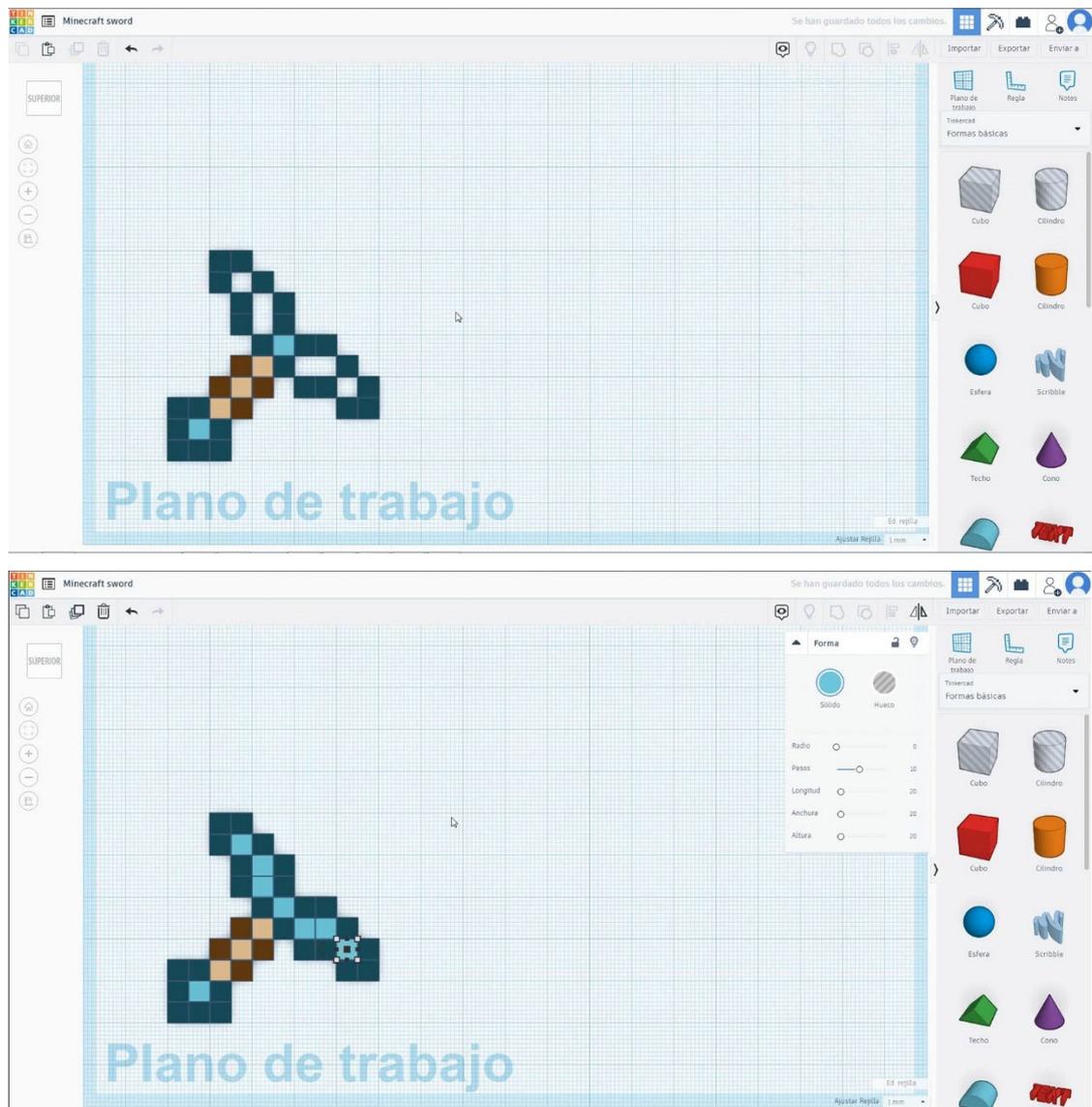
3. Duplica il cubo tre volte passando a un colore marrone chiaro e scuro, seleziona questi tre cubi e duplicali una volta. Seleziona il cubo marrone chiaro e copialo una volta





4. Duplica un cubo e cambia il colore in verde, quindi duplica nove volte. Duplica un cubo e cambia il colore in blu e mettilo al centro come riferimento. Quindi copia il cubo verde otto volte per creare la forma sottostante. Copiate il cubo blu negli spazi vuoti.

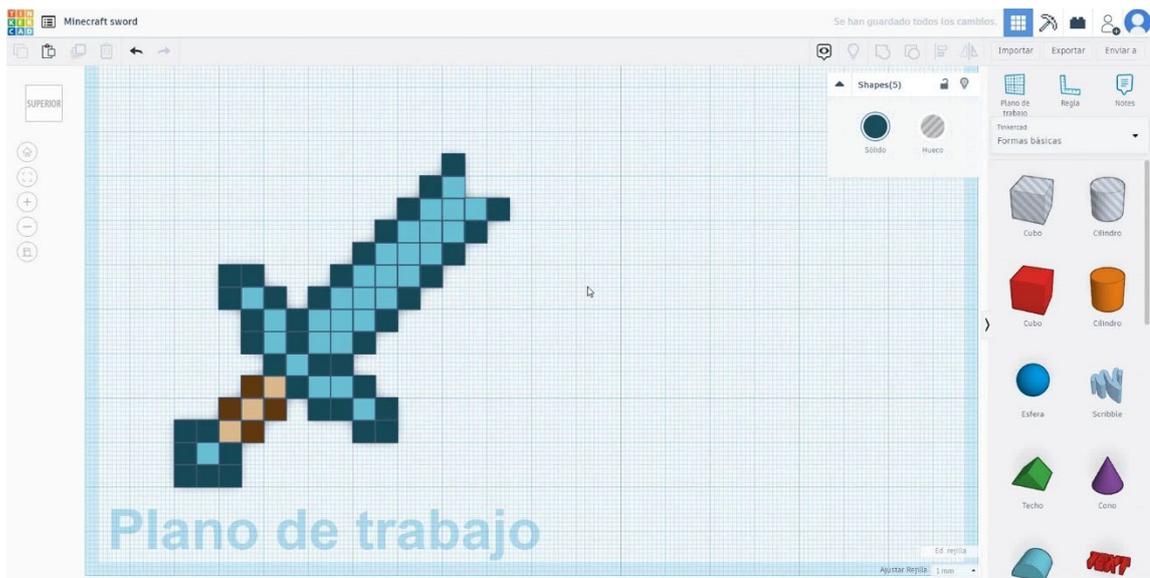


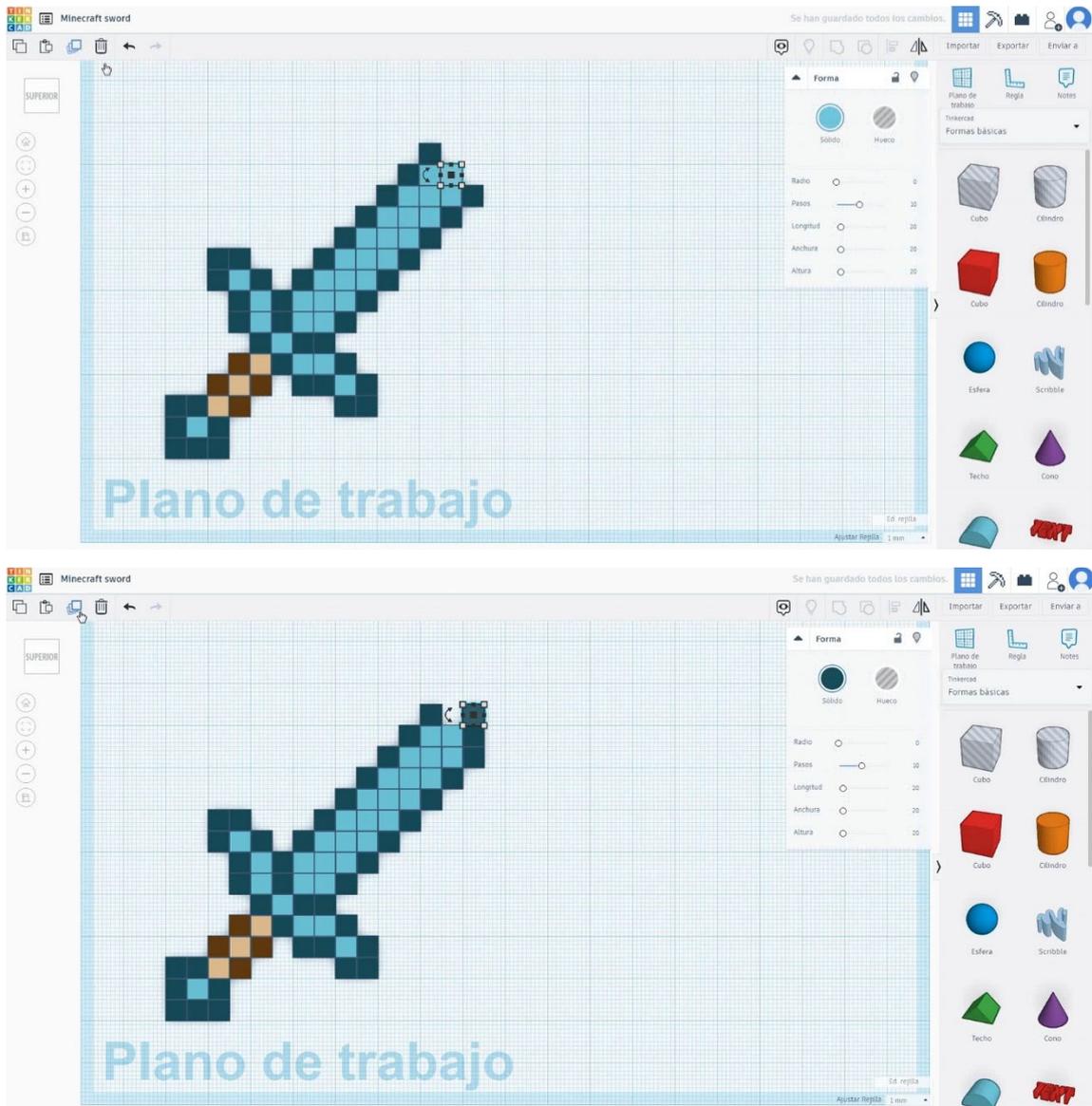


5. Selezionare il cubo centrale blu e duplicarlo tre volte. Selezionare il cubo verde e duplicarlo due volte

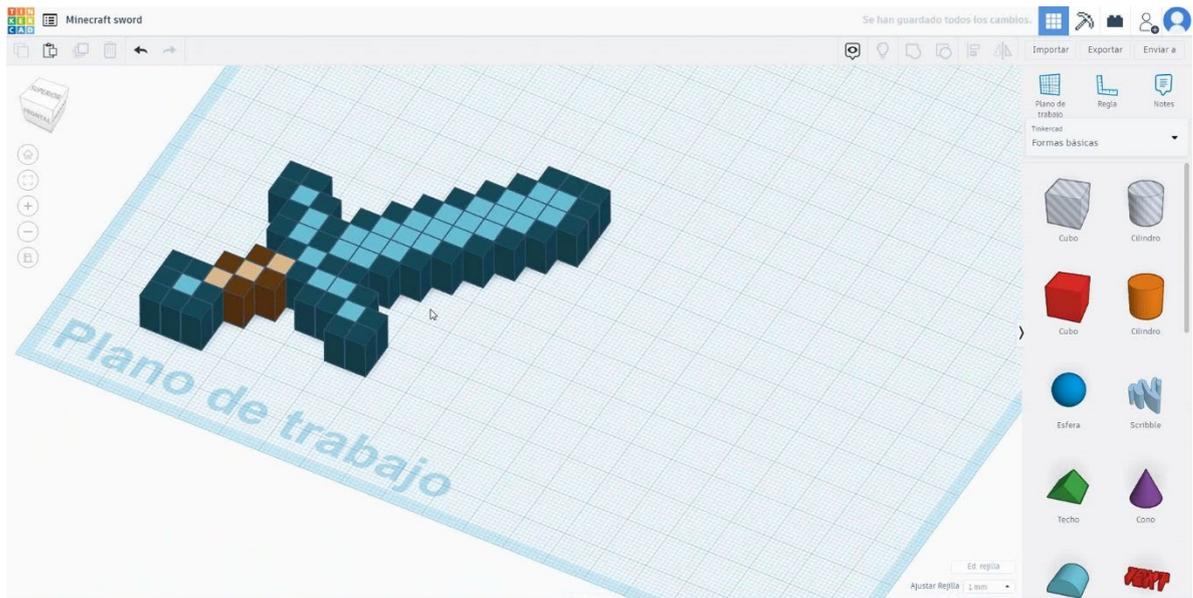


6. Seleziona i tre cubi blu e i due cubi verdi premendo maiusc e duplica e spostali verso l'alto e verso destra sei volte. Quindi duplica un cubo blu al centro e tre cubi verdi per completare la forma.





7. Ora, la spada di minecraft è finita.



9.3.9.2 Minecraft spada 3D stampa settings

Filamento

PLA

Diametro - 1,75 (mm)

Flusso - 100%

Qualità

Altezza strato - 0,2 (mm)

Spessore iniziale dello strato - 0,3 (mm)

Spessore del guscio - 0.8 (mm)

Spessore inferiore/superiore - 1.2 (mm)

Densità di riempimento - 20 (%)

Quality

Layer height (mm)	<input type="text" value="0.1"/>
Shell thickness (mm)	<input type="text" value="0.8"/>
Enable retraction	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="button" value="..."/>

Quality

Initial layer thickness (mm)	<input type="text" value="0.3"/>
Initial layer line width (%)	<input type="text" value="115"/>
Cut off object bottom (mm)	<input type="text" value="0.0"/>
Dual extrusion overlap (mm)	<input type="text" value="0.15"/>



Velocità e temperatura

Velocità di stampa - 50 (mm/s)
Velocità di traslazione - 90 (mm/s)
Velocità strato inferiore - 30 (mm/s)
Temperatura di stampa - 215 (C)
Temperatura letto - 60 (C)

Speed and Temperature

Print speed (mm/s)	75
Printing temperature (C)	210
Bed temperature (C)	60

Speed

Travel speed (mm/s)	60
Bottom layer speed (mm/s)	30
Infill speed (mm/s)	0.0
Top/bottom speed (mm/s)	0.0
Outer shell speed (mm/s)	35
Inner shell speed (mm/s)	50

Tipo di supporto

Nessuno / Touching Buildplate /
Ovunque
Tipo di adesione della piattaforma -
Nessuno / Brim / Zattera

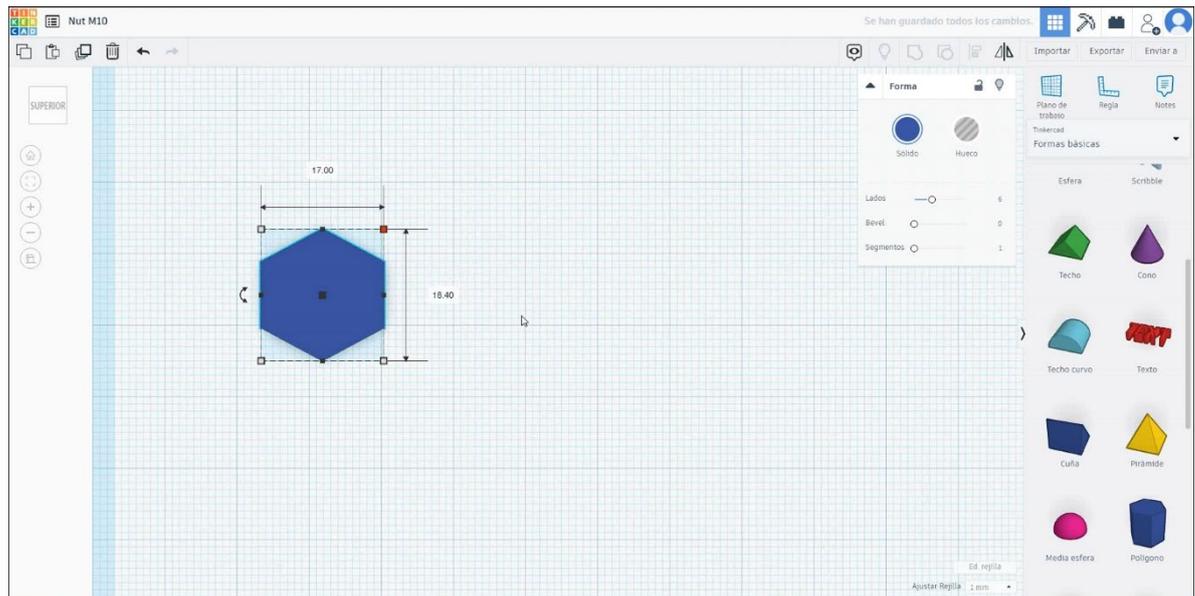
Support

Support type	Touching buildplate	▼	...
Platform adhesion type	None	▼	...

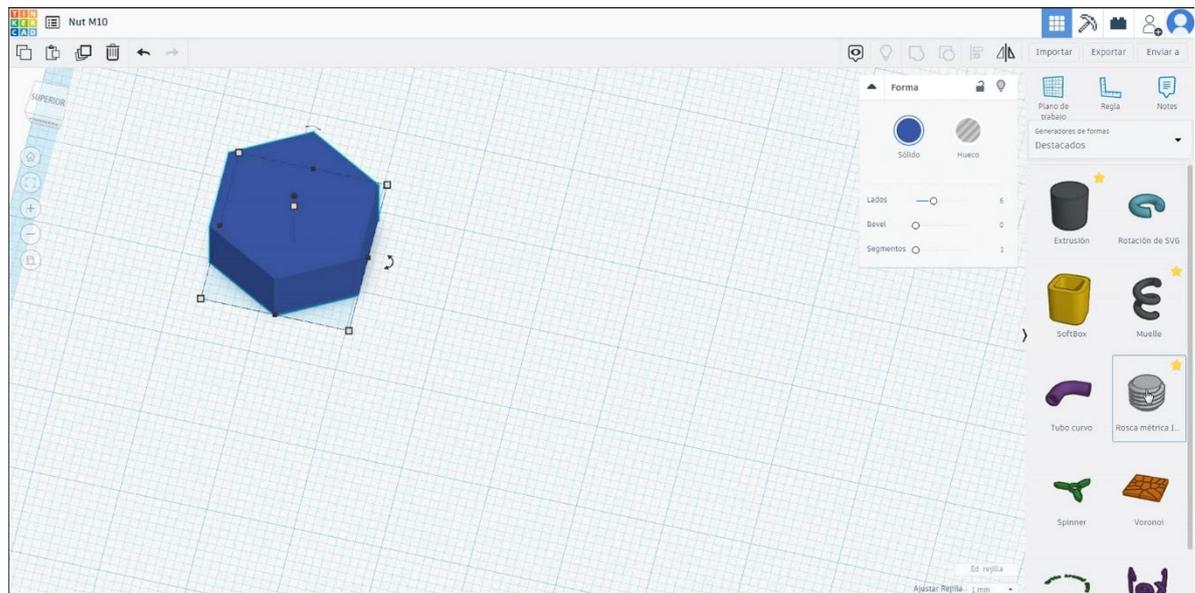
9.3.10 Parte 11: Dado M10

9.3.10.1 Dado M10 Design

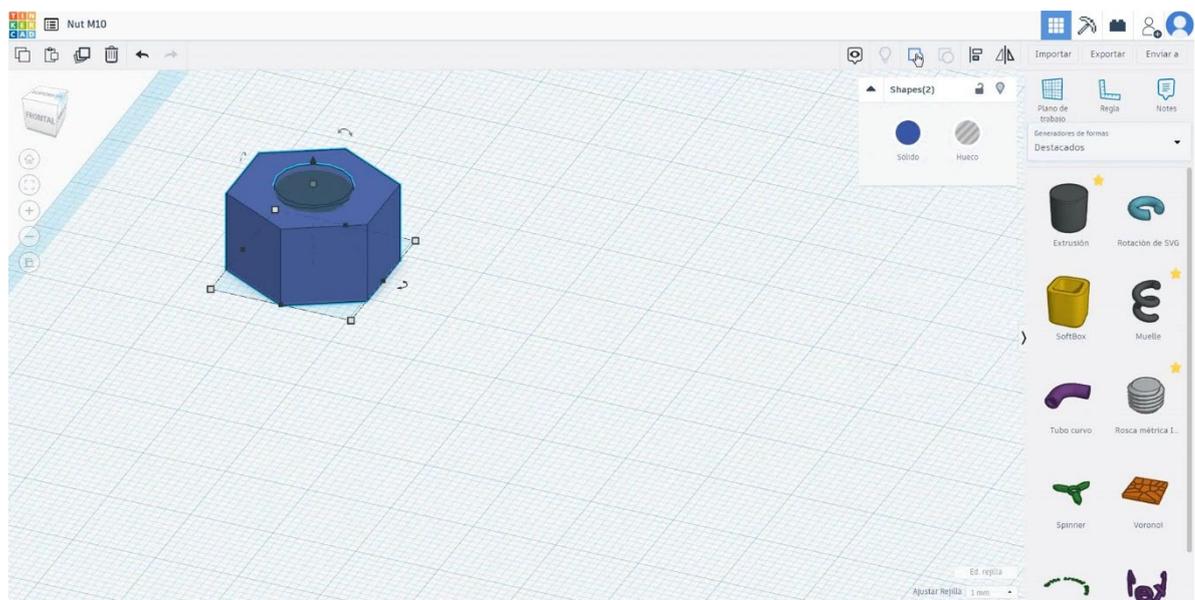
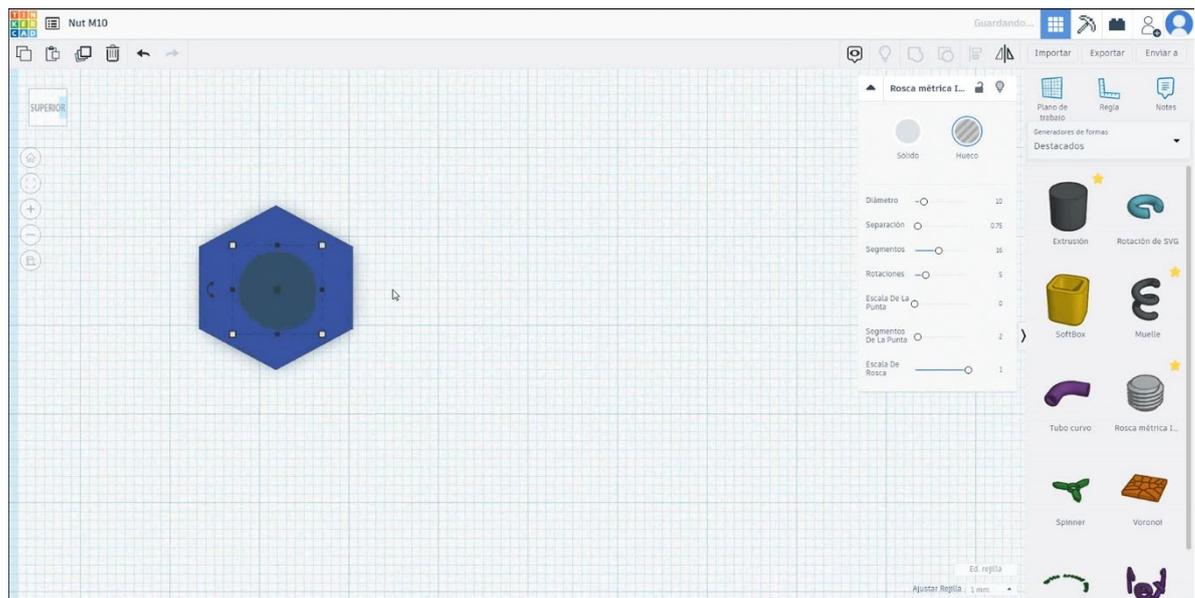
1. Scegli la forma del poligono e ridimensionala a 17x18,4x10 mm con 6 lati.



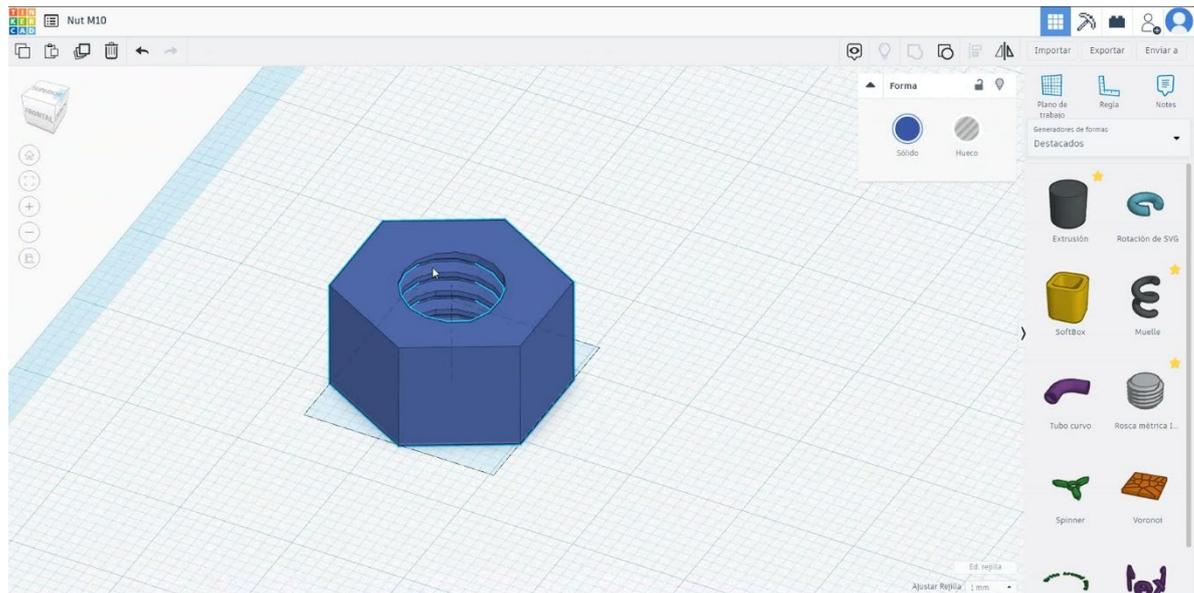
2. Quindi scegli il thread metrico iso della forma dai generatori di forme in primo piano. Dimensionarlo a 10 mm di diametro e 0,75 mm di passo e 11 mm di altezza e metterlo in modalità foro.



3. Centrare il thread metrico nel poligono. Selezionare entrambe le forme premendo Maiusc e selezionare gruppo.



4. Ora, il dado è finito.



9.3.10.2 Nut M10 3D stampa settings

Filamento

PLA

Diametro - 1,75 (mm)

Flusso - 100%

Qualità

Altezza strato - 0,2 (mm)

Spessore iniziale dello strato - 0,3 (mm)

Spessore del guscio - 0.8 (mm)

Spessore inferiore/superiore - 1.2 (mm)

Densità di riempimento - 20 (%)

Quality

Layer height (mm)	<input type="text" value="0.1"/>
Shell thickness (mm)	<input type="text" value="0.8"/>
Enable retraction	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="button" value="..."/>

Quality

Initial layer thickness (mm)	<input type="text" value="0.3"/>
Initial layer line width (%)	<input type="text" value="115"/>
Cut off object bottom (mm)	<input type="text" value="0.0"/>
Dual extrusion overlap (mm)	<input type="text" value="0.15"/>



Velocità e temperatura

Velocità di stampa - 50 (mm/s)
Velocità di traslazione - 90 (mm/s)
Velocità strato inferiore - 30 (mm/s)
Temperatura di stampa - 215 (C)
Temperatura letto - 60 (C)

Speed and Temperature

Print speed (mm/s)	<input type="text" value="75"/>
Printing temperature (C)	<input type="text" value="210"/>
Bed temperature (C)	<input type="text" value="60"/>

Speed

Travel speed (mm/s)	<input type="text" value="60"/>
Bottom layer speed (mm/s)	<input type="text" value="30"/>
Infill speed (mm/s)	<input type="text" value="0.0"/>
Top/bottom speed (mm/s)	<input type="text" value="0.0"/>
Outer shell speed (mm/s)	<input type="text" value="35"/>
Inner shell speed (mm/s)	<input type="text" value="50"/>

Su

Tipo di pport

Nessuno / Touching Buildplate /
Ovunque
Tipo di adesione della piattaforma - Nessuno / Brim / Zattera

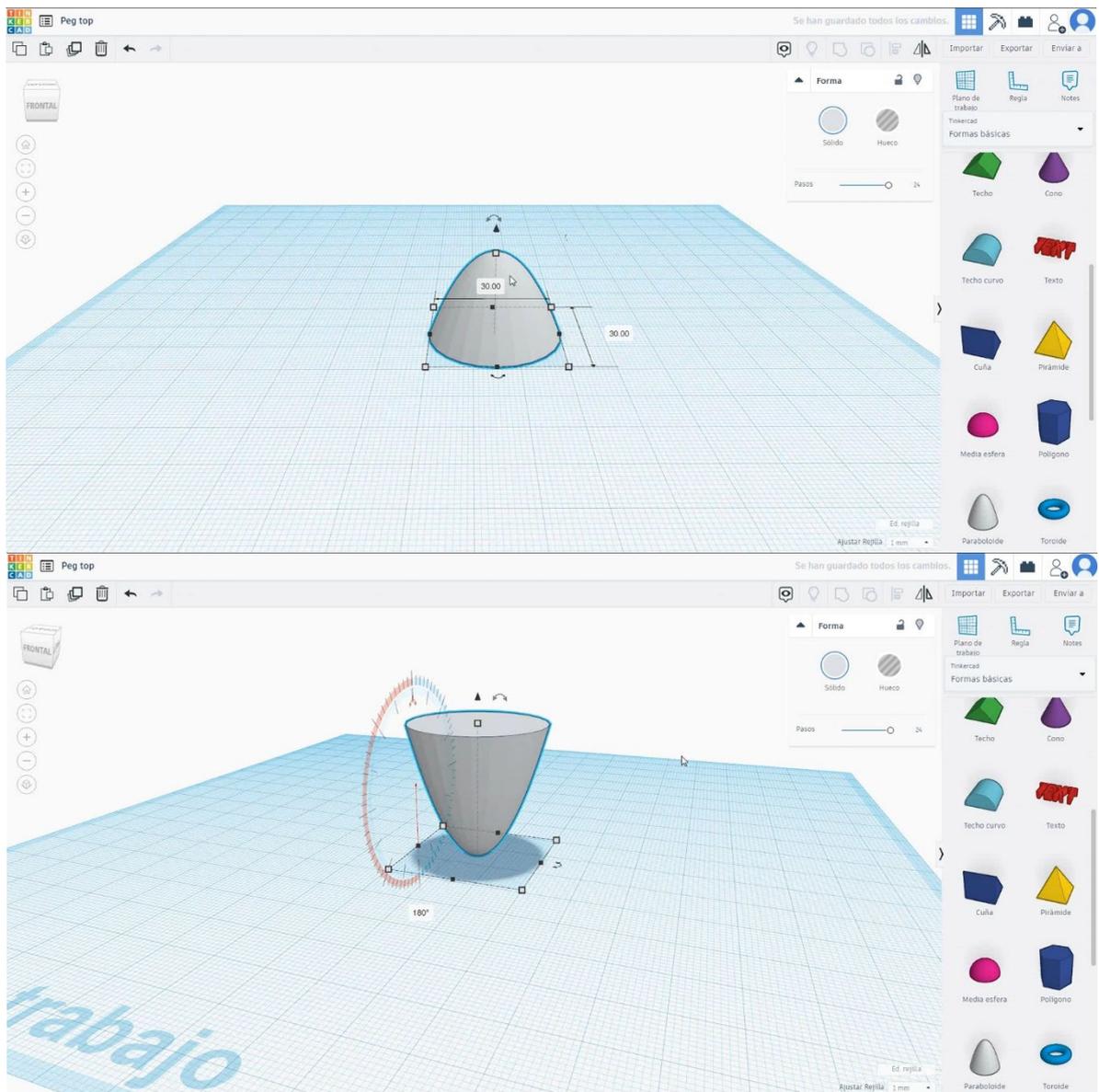
Support

Support type	<input type="text" value="Touching buildplate"/>	<input type="text" value="..."/>
Platform adhesion type	<input type="text" value="None"/>	<input type="text" value="..."/>

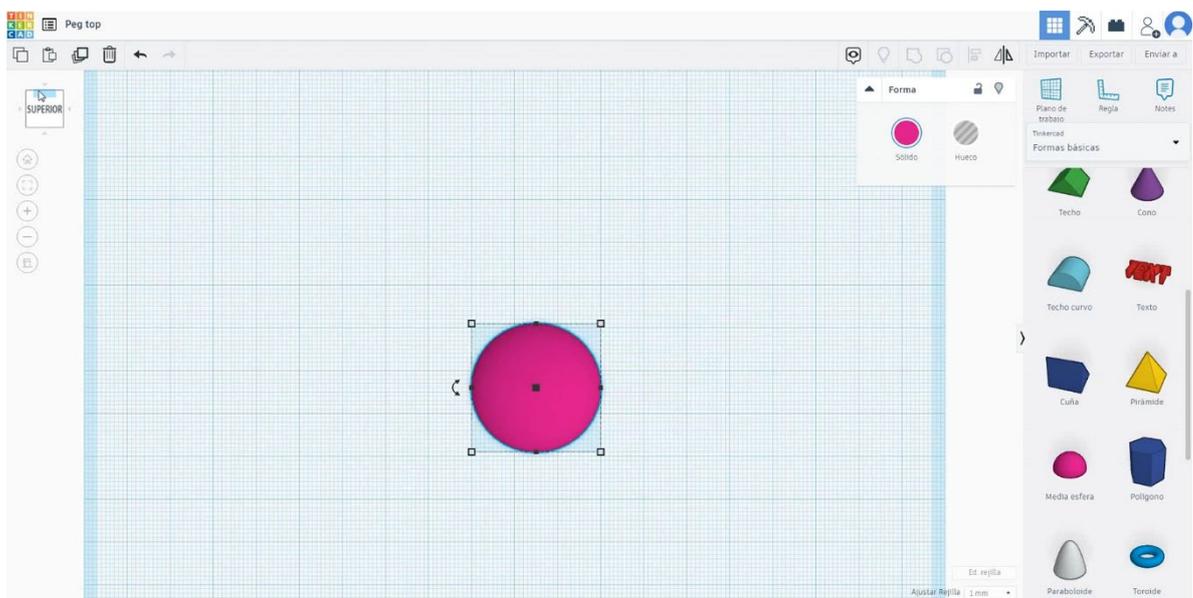
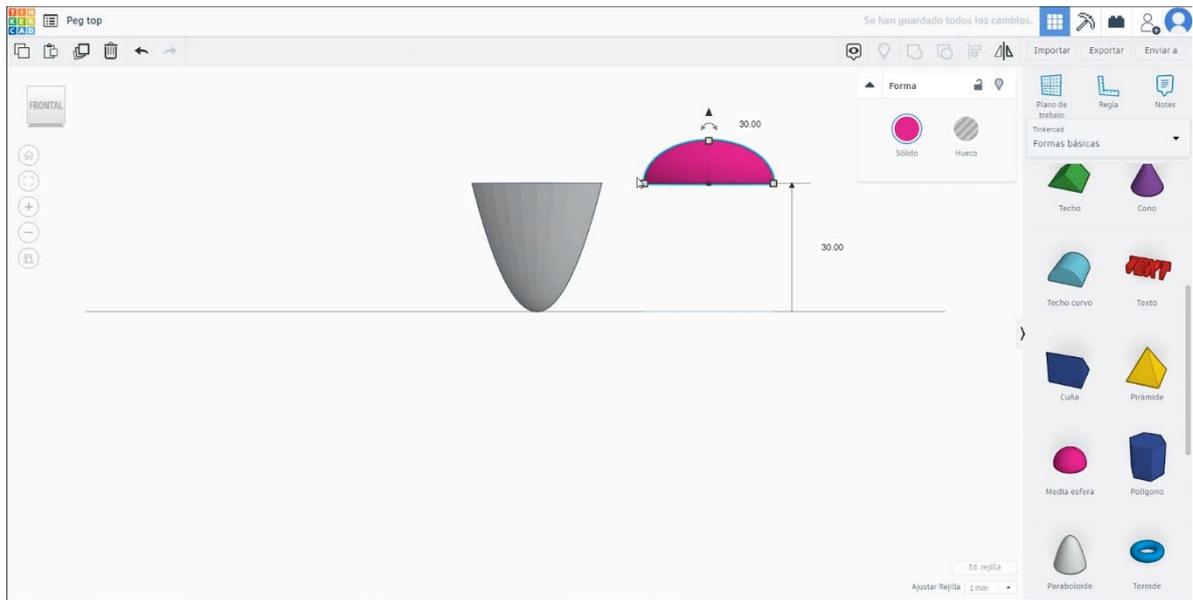
9.3.11 Parte 12: Peg Top

9.3.11.1 Peg Top Design

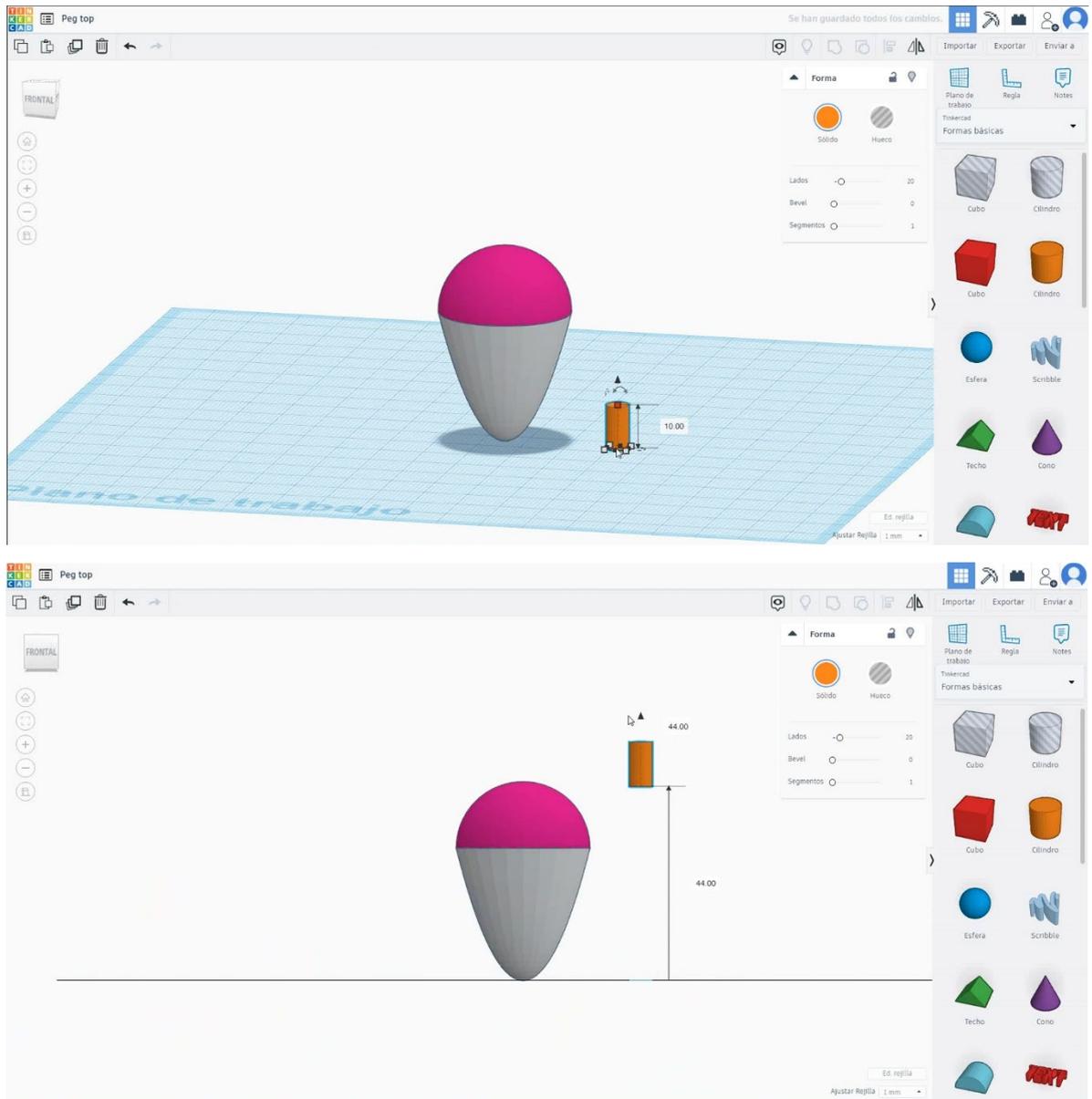
1. Selezionare il paraboloide e dimensionarlo a 30x30x30 mm. Ruotalo di 180 gradi

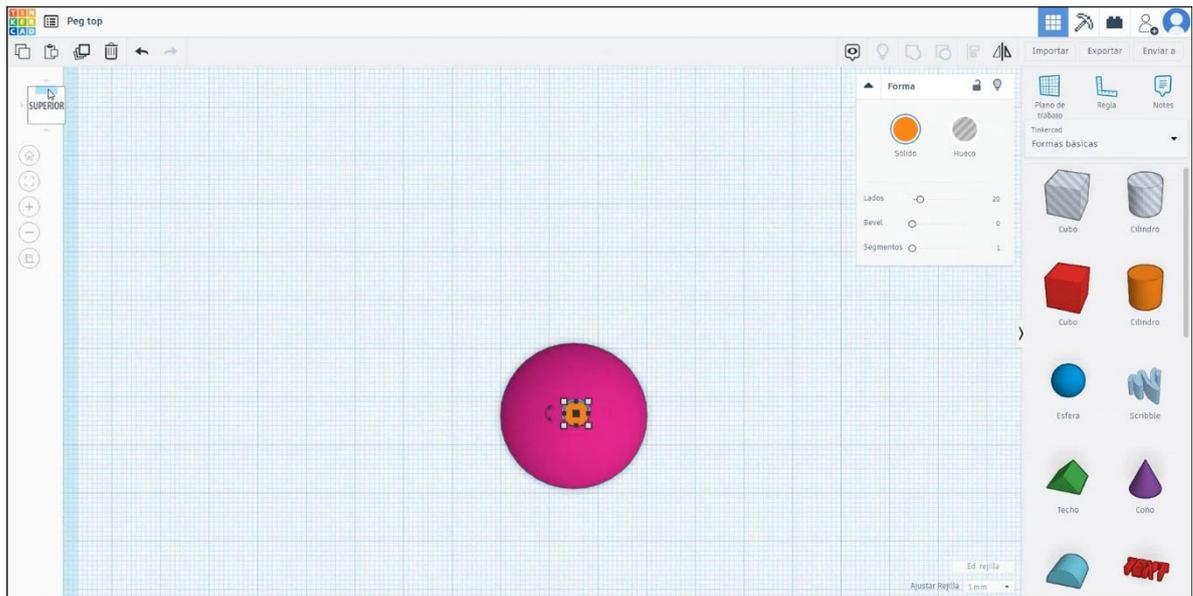


2. Selezionare la mezza sfera e ridimensionarla a 30x30x15 mm e spostarla all'altezza di 30 mm. Quindi centrare con il paraboloid.

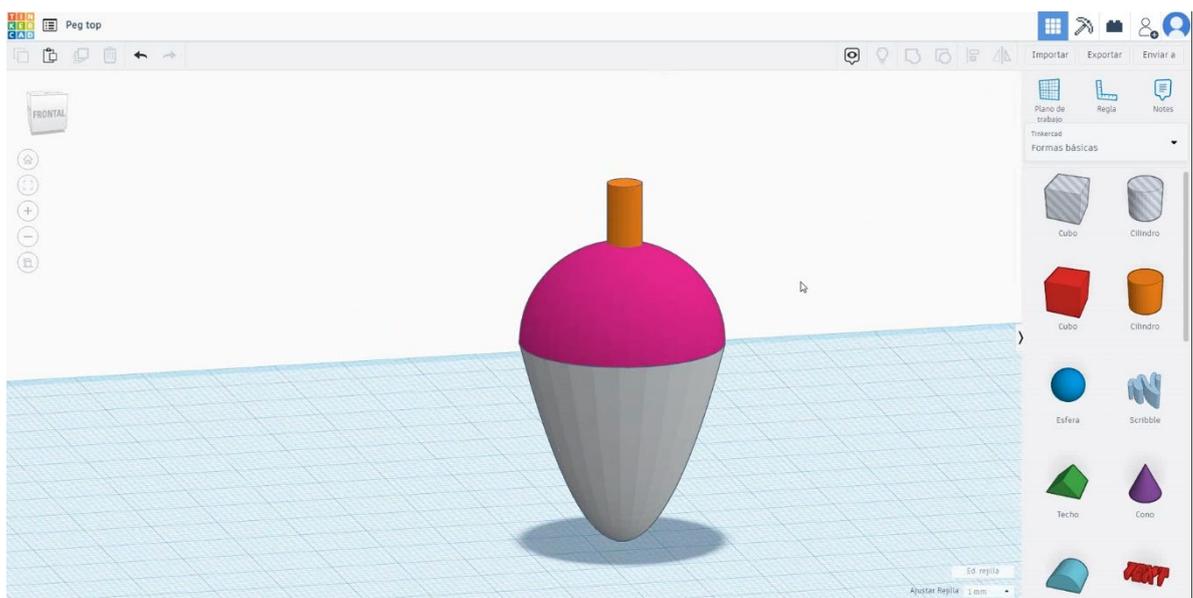


3. Selezionare il cilindro e dimensionarlo a 5x5x10 mm e spostarlo all'altezza di 44 mm e centrarlo con la mezza sfera.





4. Ora il peg top è finito



9.3.11.2 Peg Top 3D stampa settings

Filamento

PLA
Diametro - 1,75 (mm)
Flusso - 100%



Qualità

Altezza strato - 0,2 (mm)
Spessore iniziale dello strato - 0,3 (mm)
Spessore del guscio - 0.8 (mm)
Spessore inferiore/superiore - 1.2 (mm)
Densità di riempimento - 20 (%)

Quality

Layer height (mm)	<input type="text" value="0.1"/>
Shell thickness (mm)	<input type="text" value="0.8"/>
Enable retraction	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="button" value="..."/>

Quality

Initial layer thickness (mm)	<input type="text" value="0.3"/>
Initial layer line width (%)	<input type="text" value="115"/>
Cut off object bottom (mm)	<input type="text" value="0.0"/>
Dual extrusion overlap (mm)	<input type="text" value="0.15"/>

Velocità e temperatura

Velocità di stampa - 50 (mm/s)
Velocità di traslazione - 90 (mm/s)
Velocità strato inferiore - 30 (mm/s)
Temperatura di stampa - 215 (C)
Temperatura letto - 60 (C)

Speed and Temperature

Print speed (mm/s)	<input type="text" value="75"/>
Printing temperature (C)	<input type="text" value="210"/>
Bed temperature (C)	<input type="text" value="60"/>

Speed

Travel speed (mm/s)	<input type="text" value="60"/>
Bottom layer speed (mm/s)	<input type="text" value="30"/>
Infill speed (mm/s)	<input type="text" value="0.0"/>
Top/bottom speed (mm/s)	<input type="text" value="0.0"/>
Outer shell speed (mm/s)	<input type="text" value="35"/>
Inner shell speed (mm/s)	<input type="text" value="50"/>

Tipo di supporto

Nessuno / Touching Buildplate /
Ovunque
Tipo di adesione della piattaforma -
Nessuno / Brim / Zattera

Support

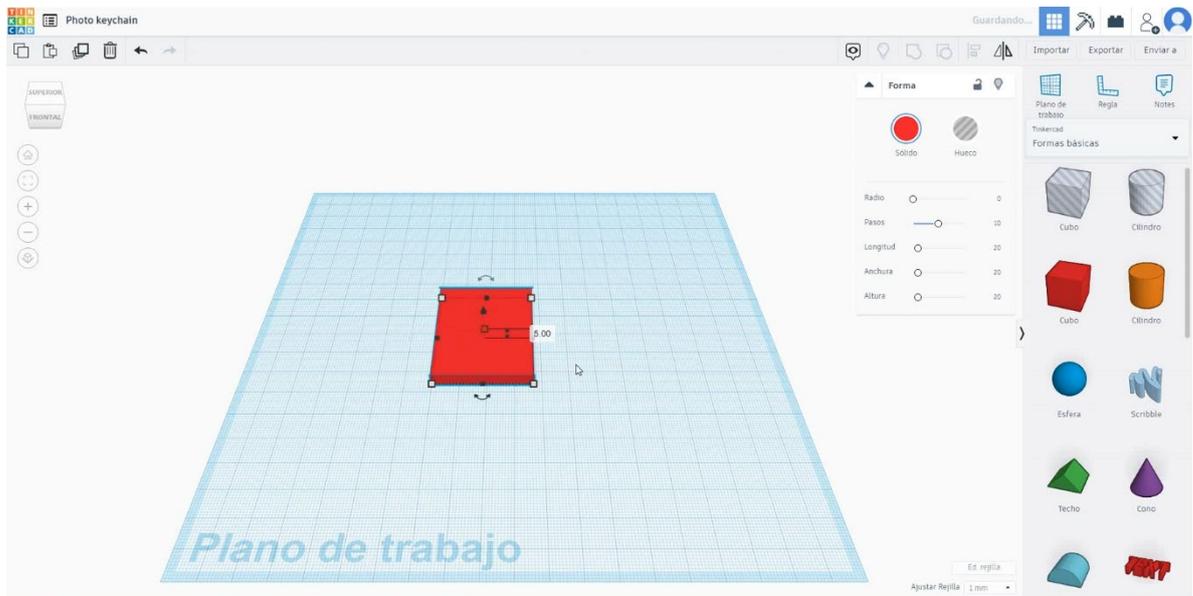
Support type	<input type="text" value="Touching buildplate"/> <input type="button" value="..."/>
Platform adhesion type	<input type="text" value="None"/> <input type="button" value="..."/>



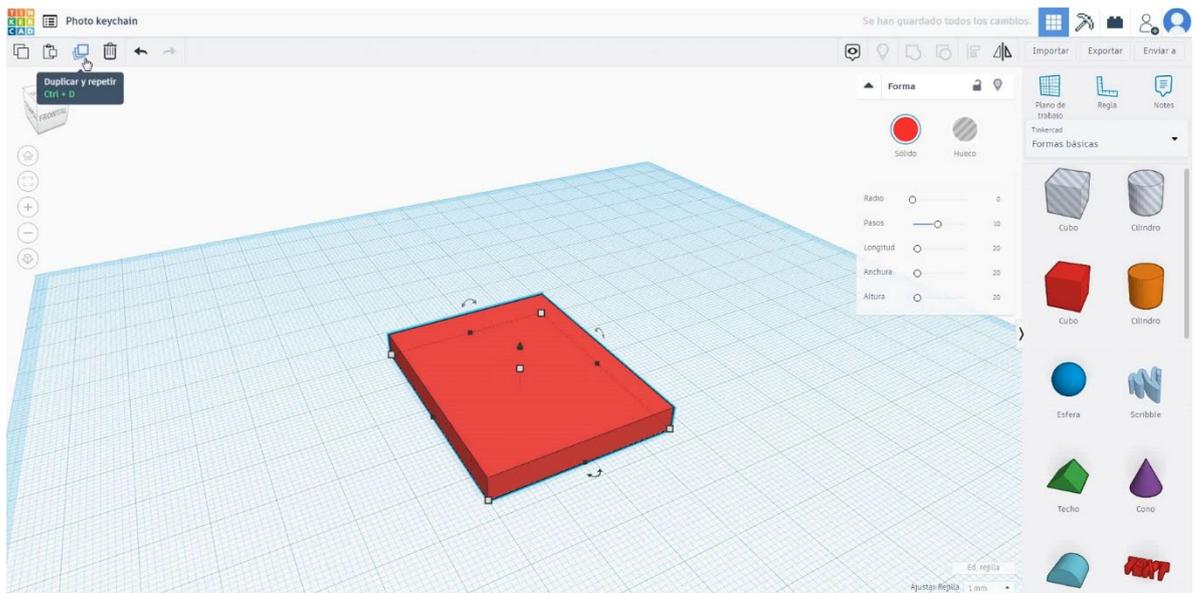
9.3.12 Parte 13: Portachiavi

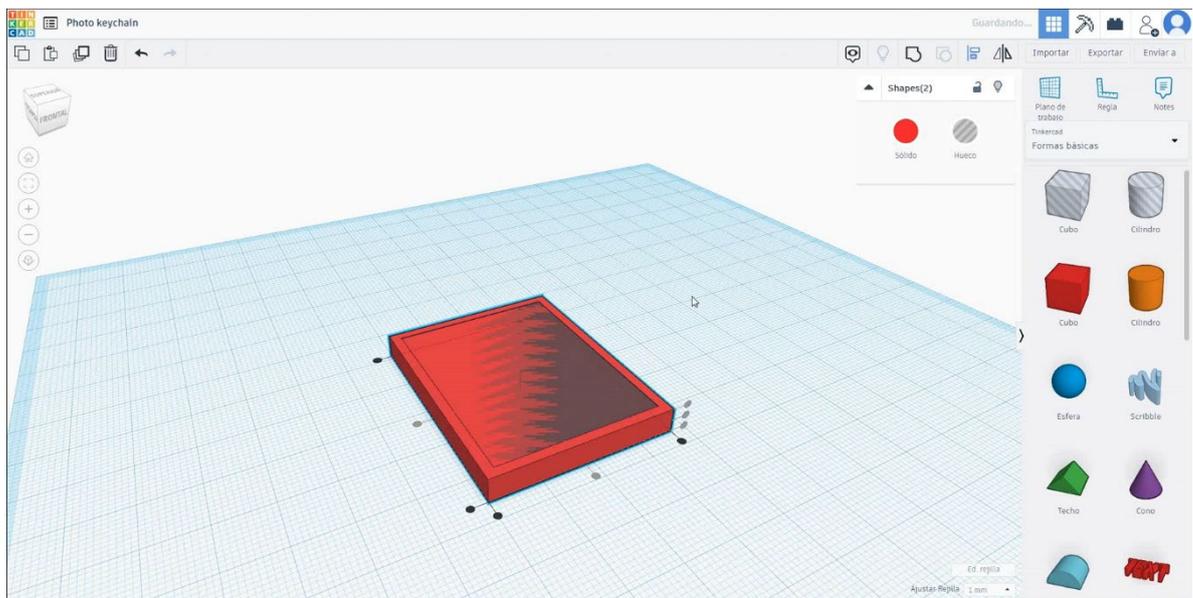
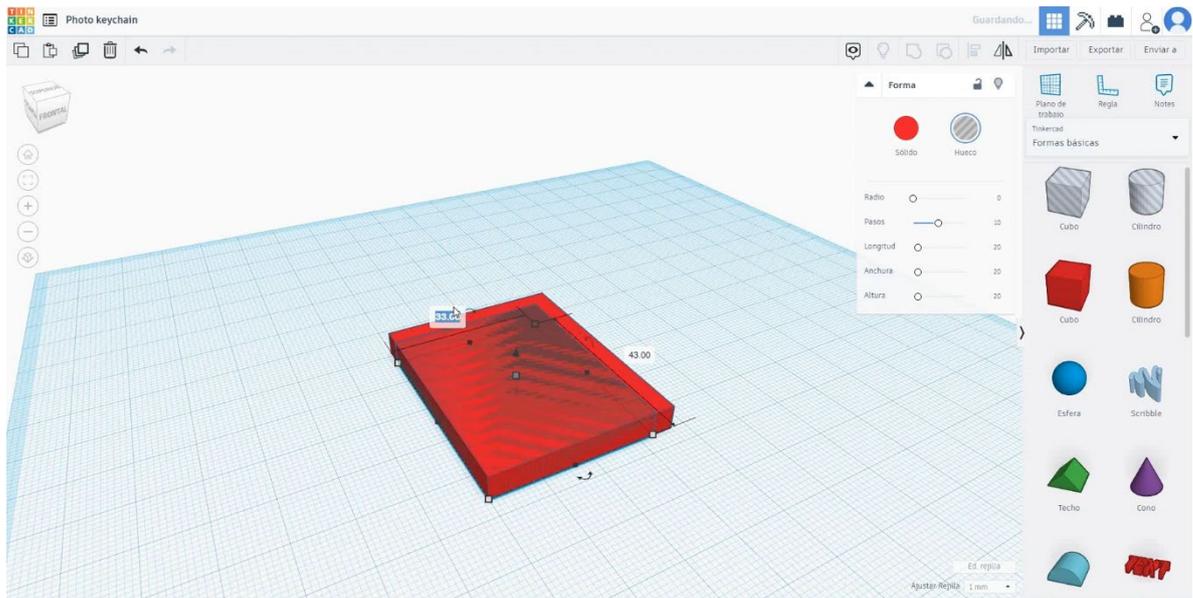
9.3.12.1 Design portachiavi

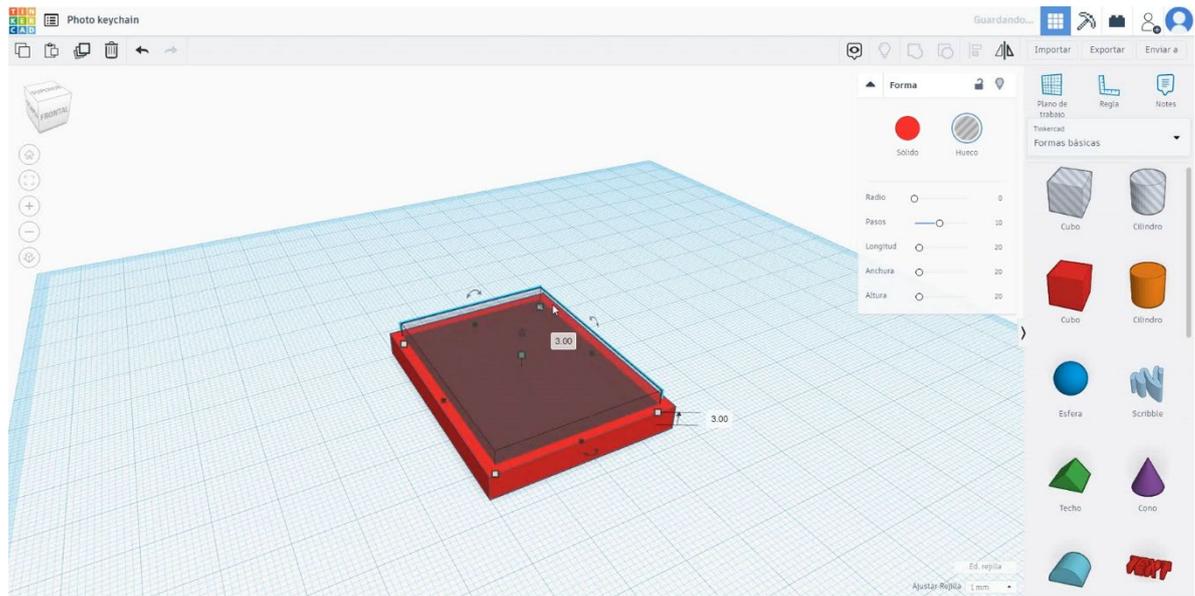
1. Scegli la forma del cubo e ridimensionala a 37x47x5 mm.



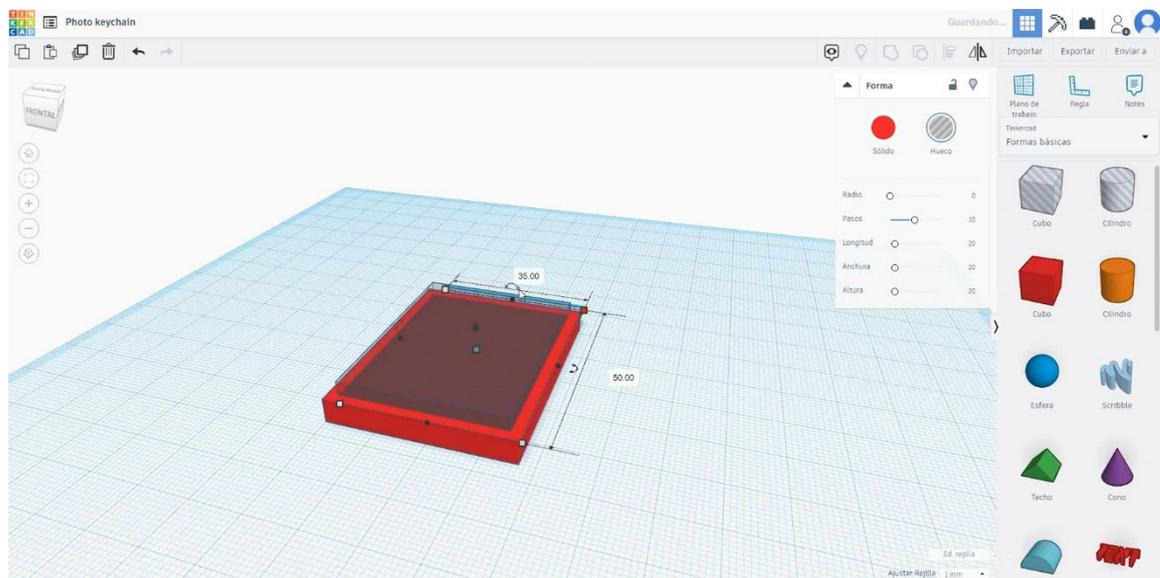
2. Duplicare la forma del cubo in modalità foro e ridimensionarla a 33x43x5 mm, allinearla al primo cubo e spostarla all'altezza di 3 mm

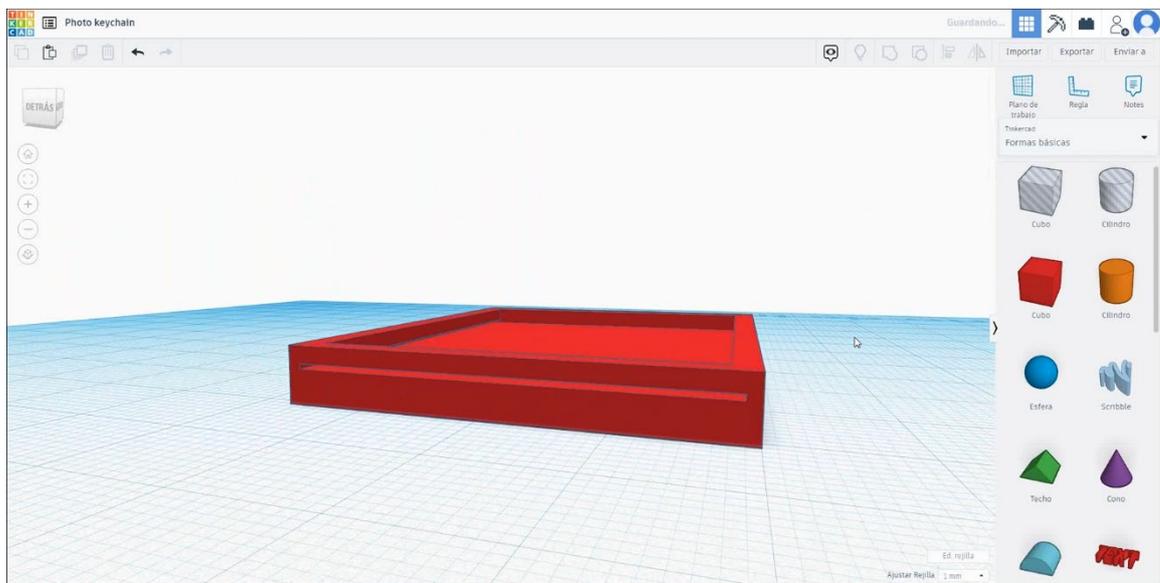
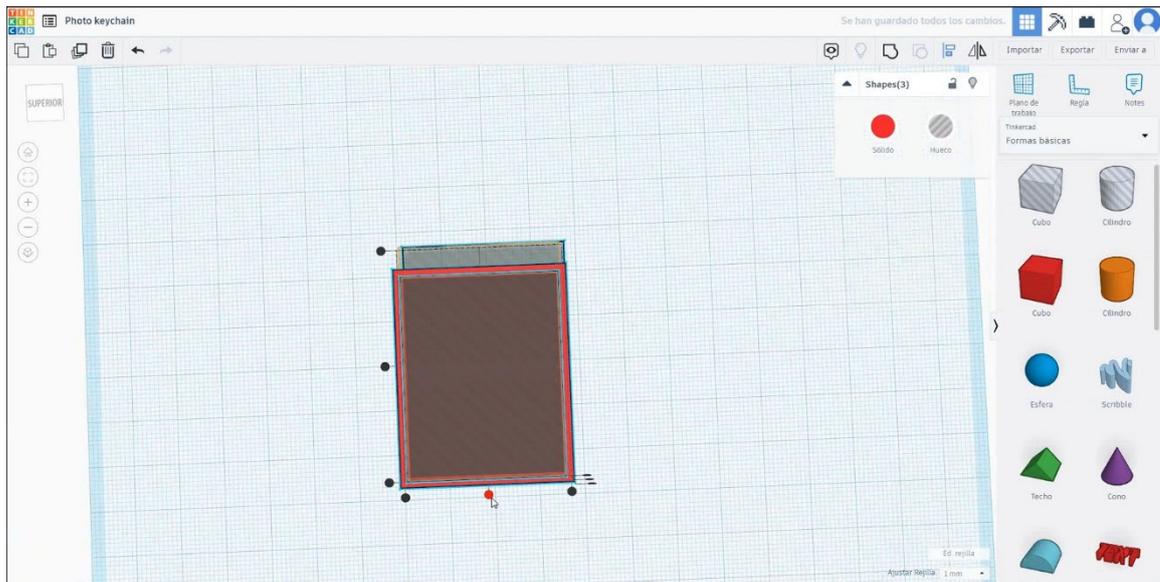




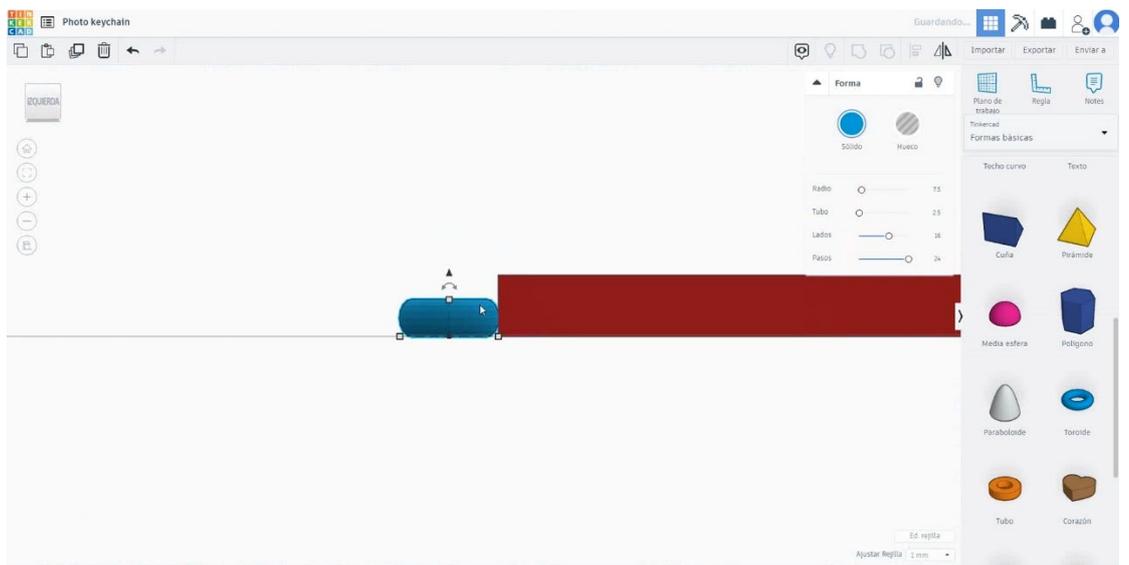
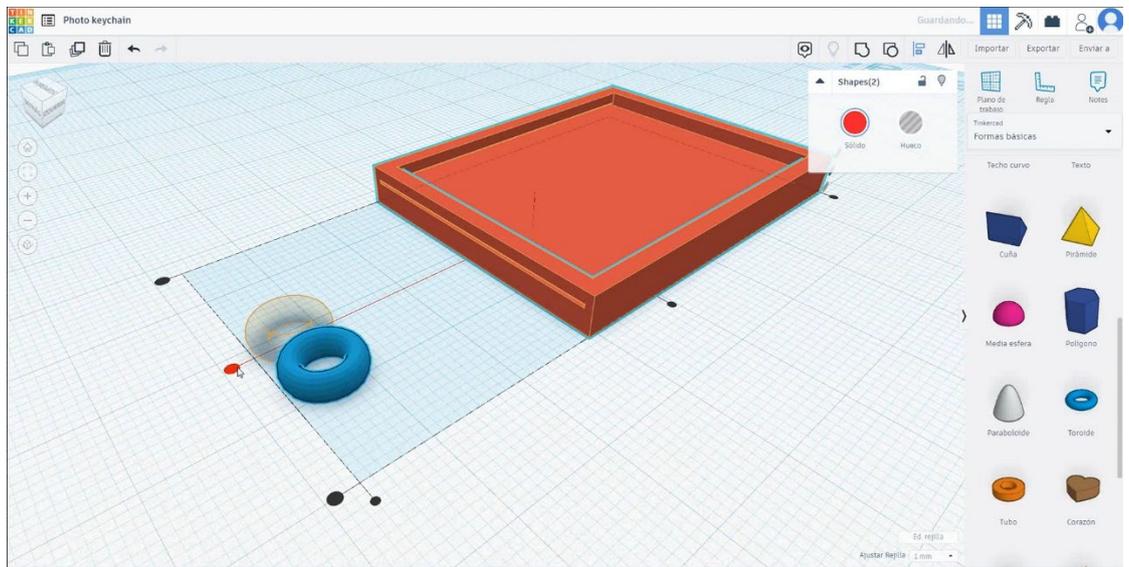
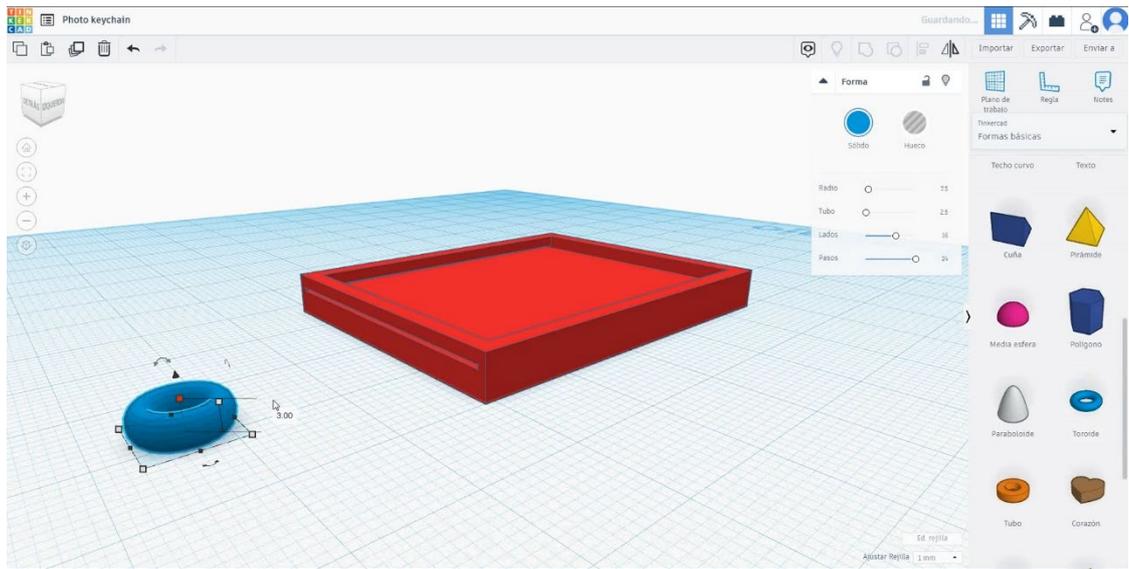


3. Duplica il secondo cubo in modalità foro e ridimensionalo a 35x50x0,5 mm, allinealo solo sull'asse X. Assicurarsi che i 2 cubi in modalità foro siano alti 3 mm. Selezionare i 3 oggetti e premere il gruppo.



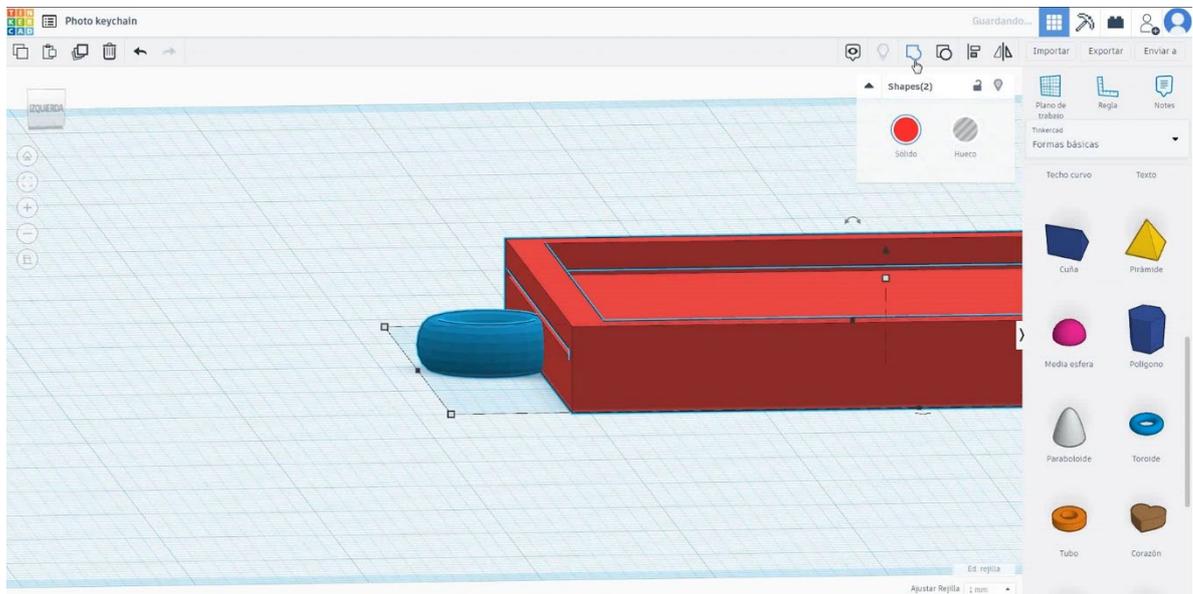


4. Scegli la forma del toroide e ridimensionalo a 8x8x3 mm e allinealo con il cubo in asse X. Spostalo sull'asse Y per assicurarti che entrambi gli oggetti si tocchino.

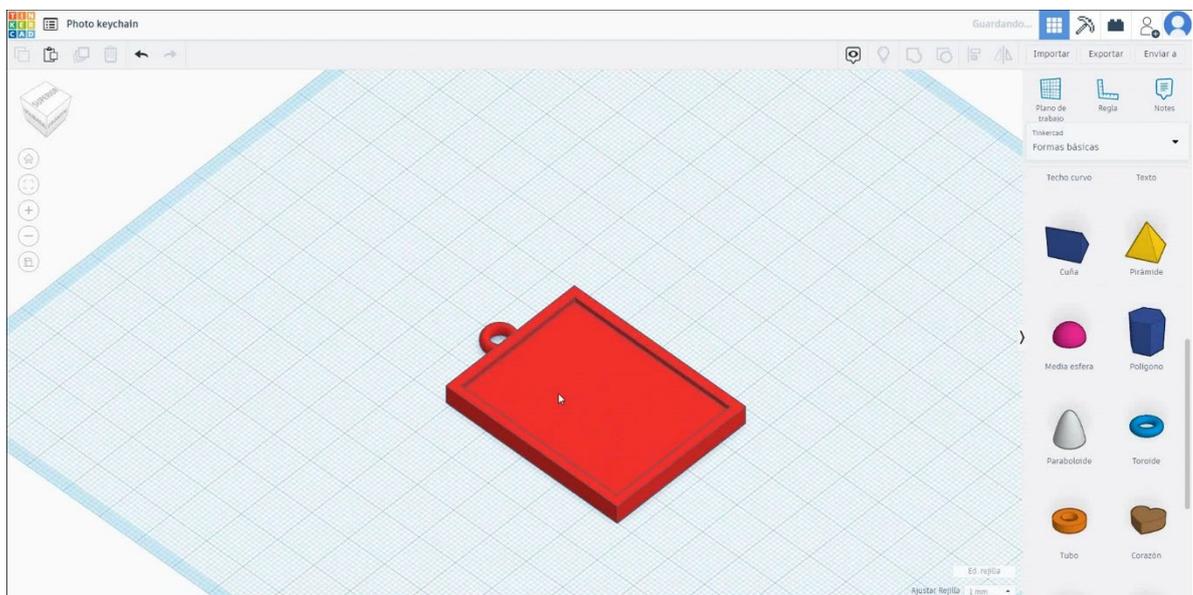




5. Selezionare il toroide e il cubo e premere gruppo.



6. Ora, il portachiavi fotografico è finito.





9.3.12.2 Filtranti di stampa 3D portachiavi

Filamento

PLA

Diametro - 1,75 (mm)

Flusso - 100%

Qualità

Altezza strato - 0,2 (mm)

Spessore iniziale dello strato - 0,3 (mm)

Spessore del guscio - 0.8 (mm)

Spessore inferiore/superiore - 1.2 (mm)

Densità di riempimento - 20 (%)

Quality

Layer height (mm)	<input type="text" value="0.1"/>
Shell thickness (mm)	<input type="text" value="0.8"/>
Enable retraction	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="button" value="..."/>

Quality

Initial layer thickness (mm)	<input type="text" value="0.3"/>
Initial layer line width (%)	<input type="text" value="115"/>
Cut off object bottom (mm)	<input type="text" value="0.0"/>
Dual extrusion overlap (mm)	<input type="text" value="0.15"/>

Velocità e temperatura

Velocità di stampa - 50 (mm/s)

Velocità di traslazione - 90 (mm/s)

Velocità strato inferiore - 30 (mm/s)

Temperatura di stampa - 215 (C)

Temperatura letto - 60 (C)

Speed and Temperature

Print speed (mm/s)	<input type="text" value="75"/>
Printing temperature (C)	<input type="text" value="210"/>
Bed temperature (C)	<input type="text" value="60"/>

Speed

Travel speed (mm/s)	<input type="text" value="60"/>
Bottom layer speed (mm/s)	<input type="text" value="30"/>
Infill speed (mm/s)	<input type="text" value="0.0"/>
Top/bottom speed (mm/s)	<input type="text" value="0.0"/>
Outer shell speed (mm/s)	<input type="text" value="35"/>
Inner shell speed (mm/s)	<input type="text" value="50"/>



Tipo di supporto

Nessuno / Touching Buildplate /
Ovunque
Tipo di adesione della piattaforma -
Nessuno / Brim / Zattera

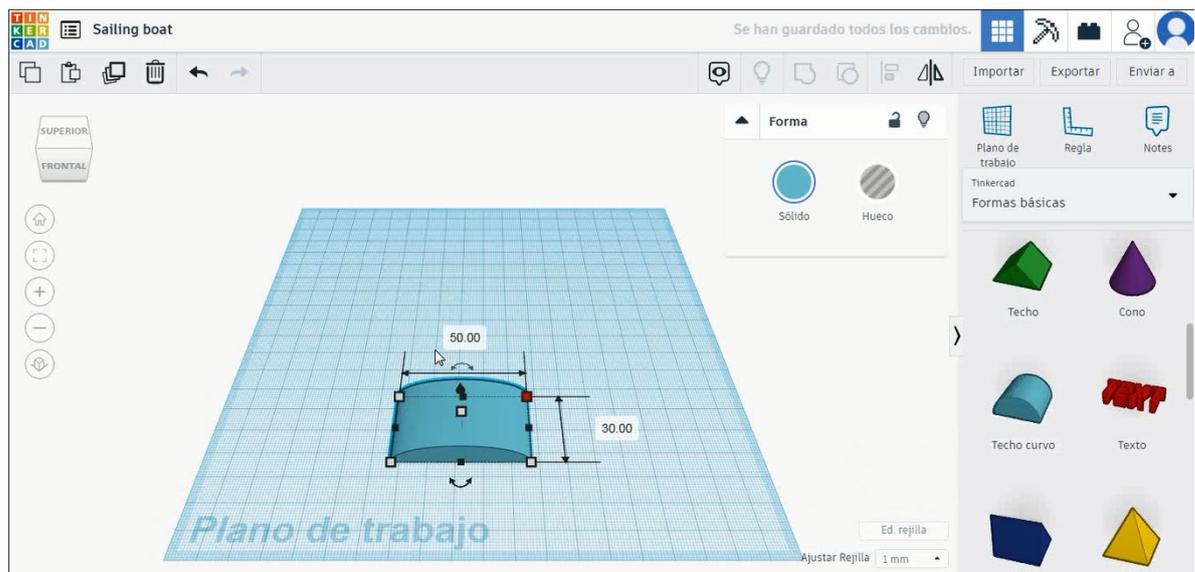
Support

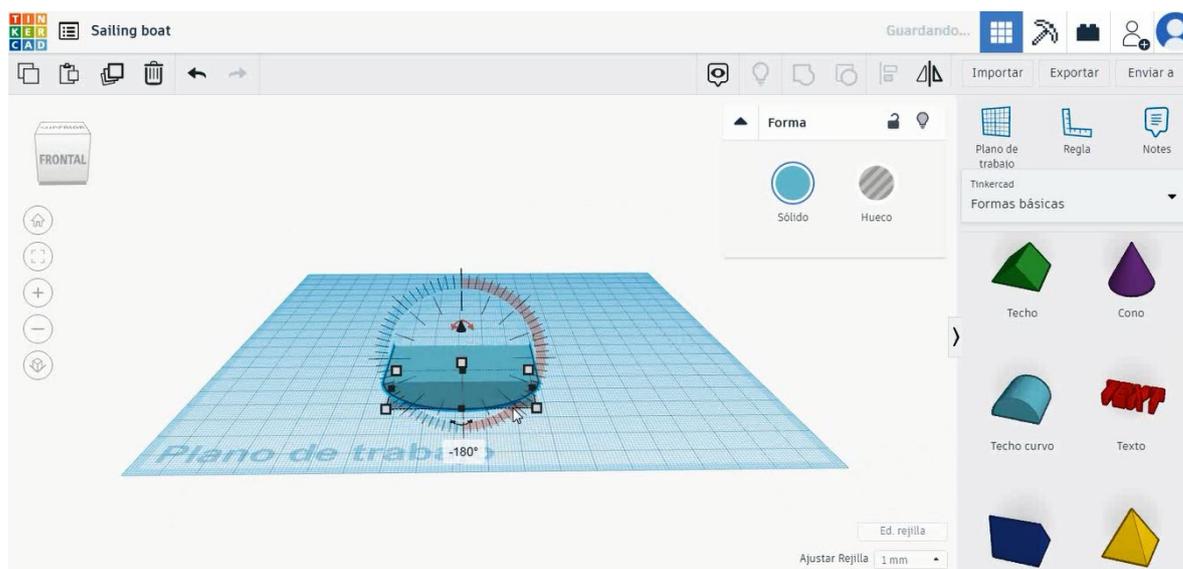
Support type Touching buildplate ...
Platform adhesion type None ...

9.3.13 Parte 14: Barca a vela

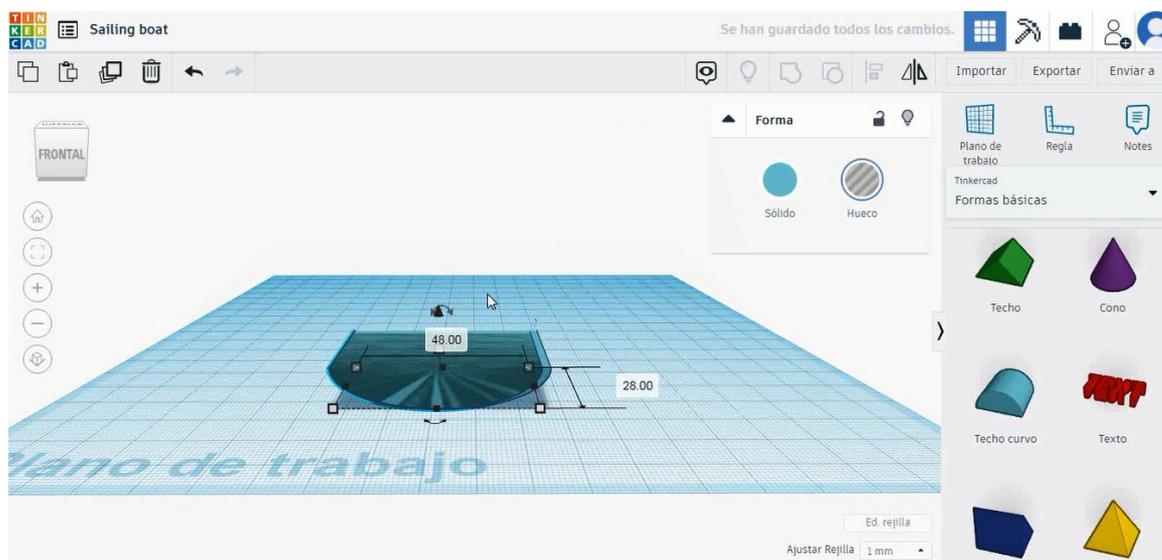
9.3.13.1 Design di barche a vela

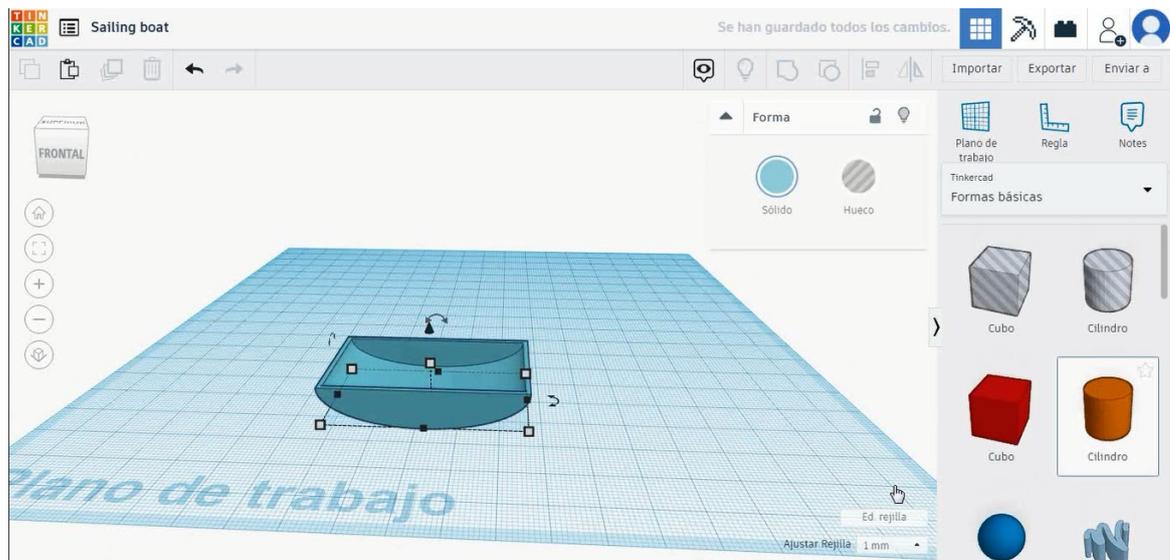
1. Scegli la forma rotonda del tetto, ridimensionala a 50x30x10 mm e ruotala di 180 gradi.



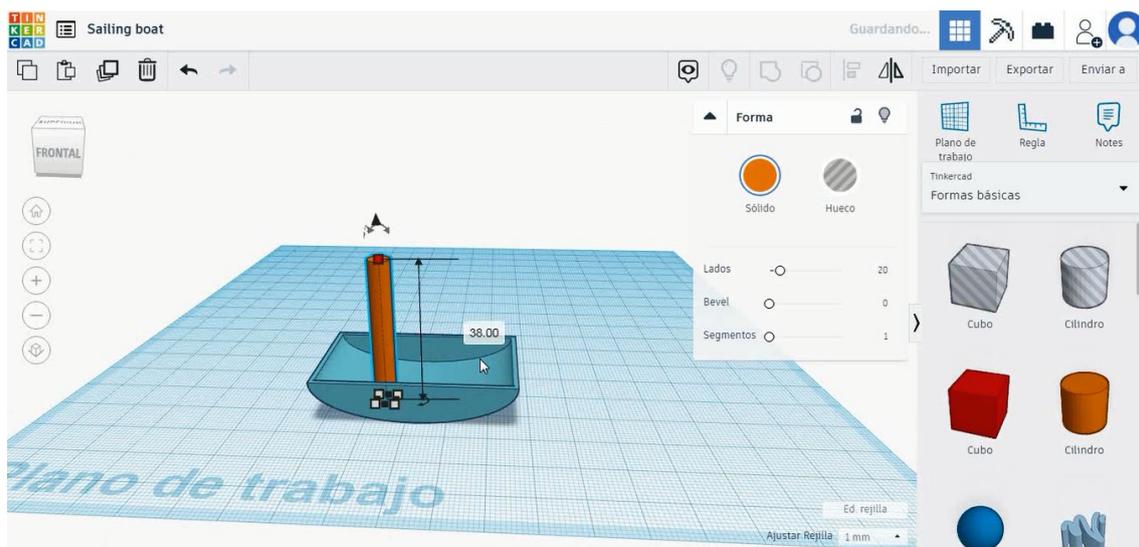


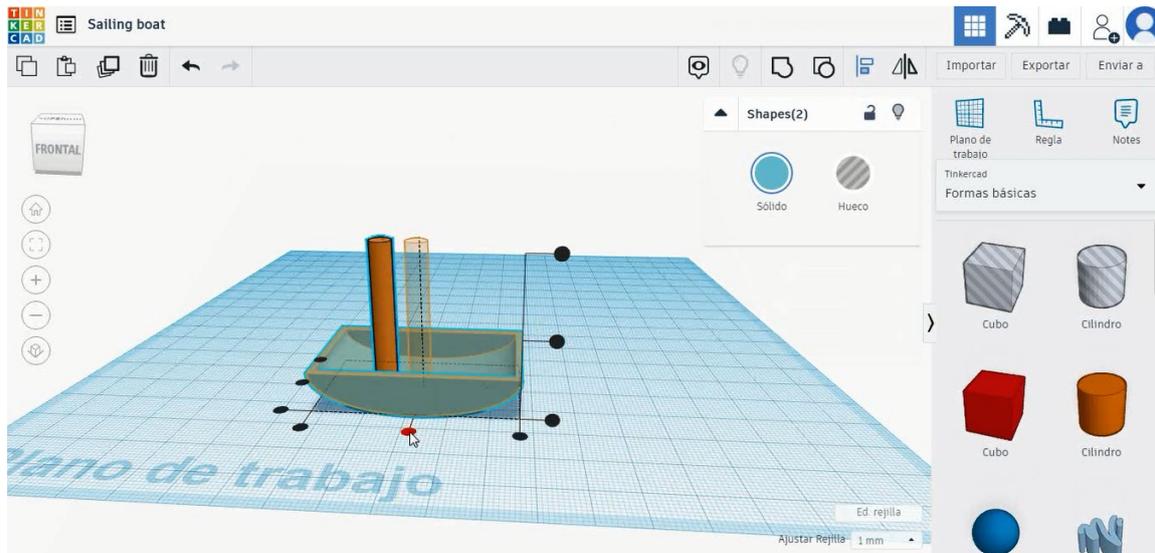
2. Duplicalo in modalità foro, ridimensionalo a 48x28x8 mm, spostalo all'altezza di 2 mm e allinealo al centro del primo tetto rotondo. Selezionare entrambi gli oggetti e premere gruppo.



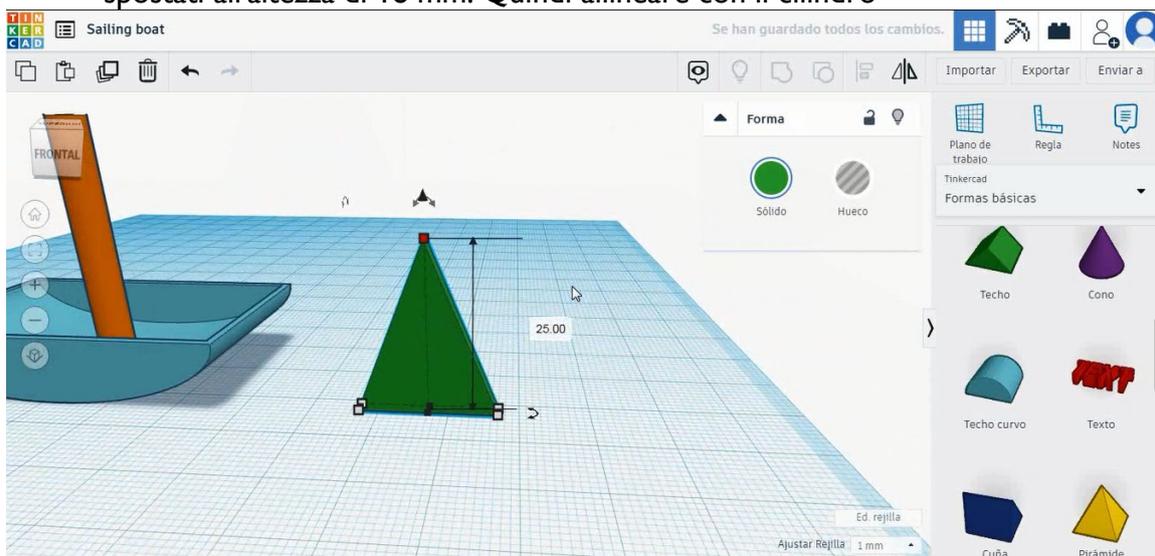


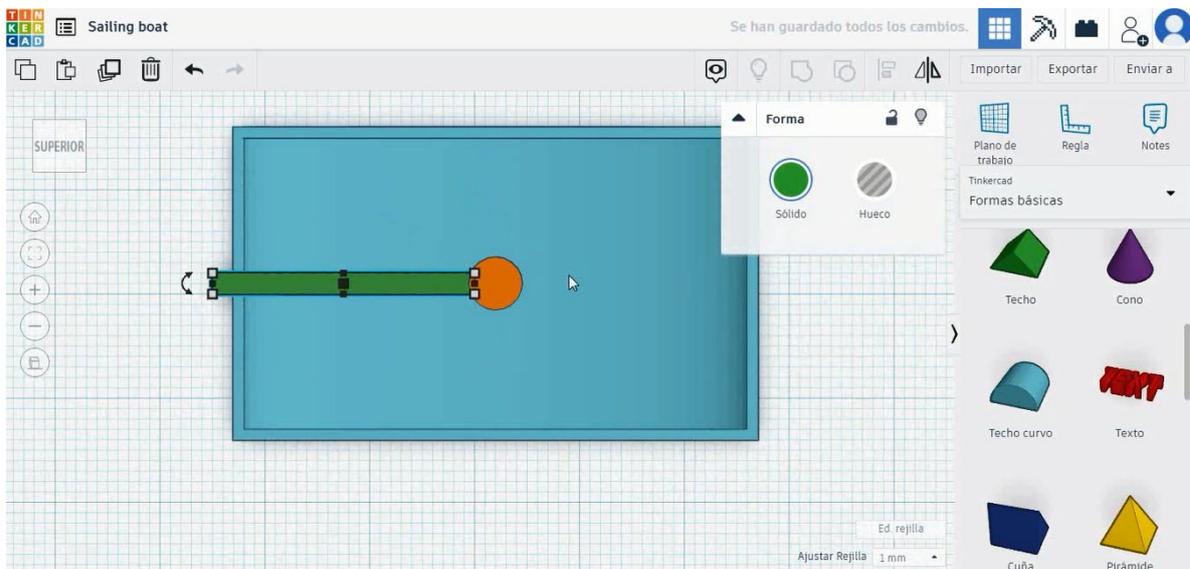
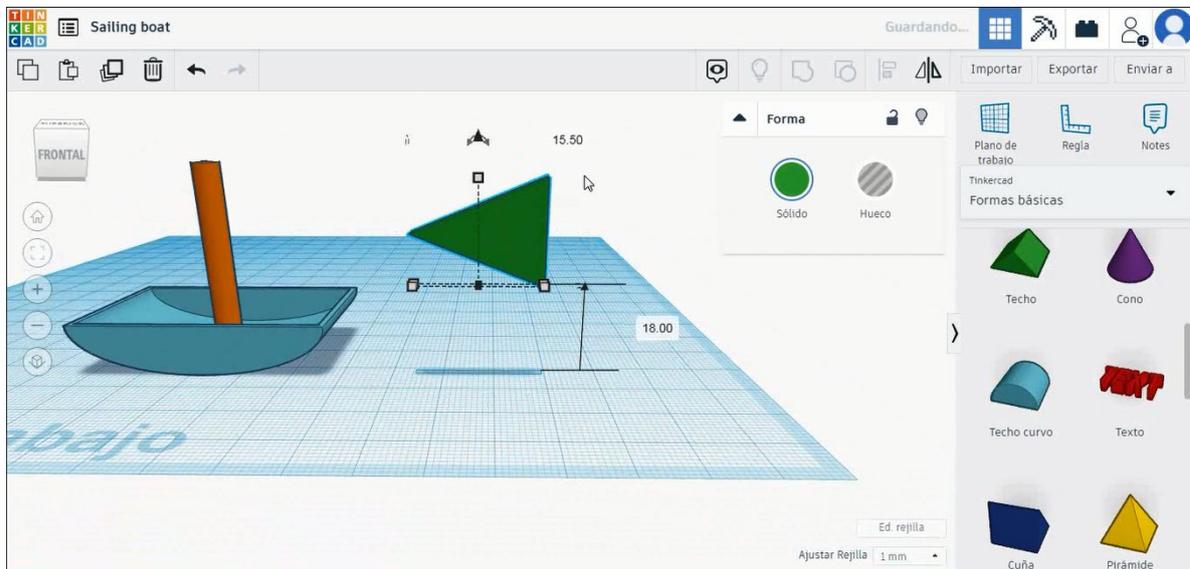
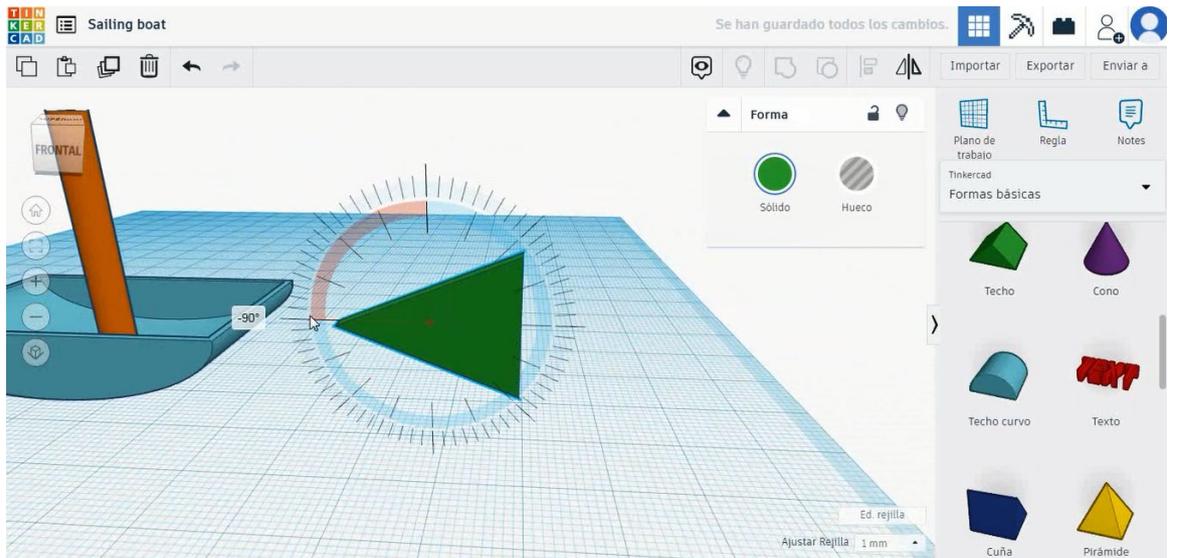
3. Selezionare la forma del cilindro e dimensionarla a 5x5x38 mm, spostarla all'altezza di 2 mm e allinearla al centro del tetto rotondo.





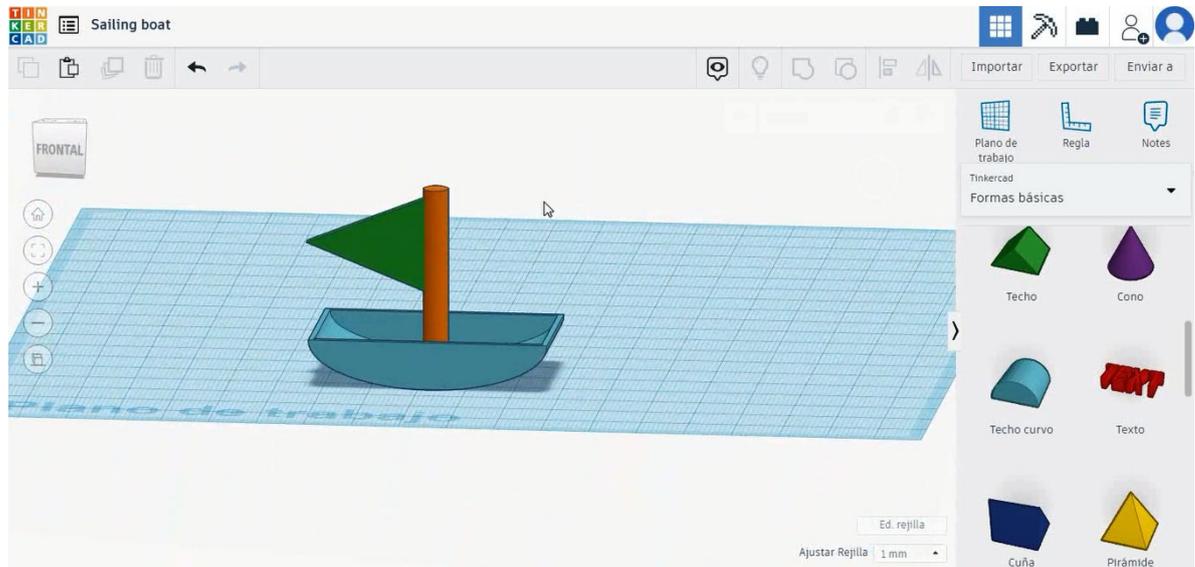
4. Seleziona la forma del tetto, ridimensionala a 20x5x25 mm, ruotala di 90 gradi e spostati all'altezza di 18 mm. Quindi allineare con il cilindro







5. Ora la barca a vela è finita.



9.3.13.2 Vela Barca 3D stampa settings

Filamento

PLA

Diametro - 1,75 (mm)

Flusso - 100%

Qualità

Altezza strato - 0,2 (mm)

Spessore iniziale dello strato - 0,3 (mm)

Spessore del guscio - 0.8 (mm)

Spessore inferiore/superiore - 1.2 (mm)

Densità di riempimento - 20 (%)

Quality

Layer height (mm)	<input type="text" value="0.1"/>
Shell thickness (mm)	<input type="text" value="0.8"/>
Enable retraction	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="button" value="..."/>

Quality

Initial layer thickness (mm)	<input type="text" value="0.3"/>
Initial layer line width (%)	<input type="text" value="115"/>
Cut off object bottom (mm)	<input type="text" value="0.0"/>
Dual extrusion overlap (mm)	<input type="text" value="0.15"/>



Velocità e temperatura

Velocità di stampa - 50 (mm/s)
Velocità di traslazione - 90 (mm/s)
Velocità strato inferiore - 30 (mm/s)
Temperatura di stampa - 215 (C)
Temperatura letto - 60 (C)

Speed and Temperature

Print speed (mm/s)	75
Printing temperature (C)	210
Bed temperature (C)	60

Speed

Travel speed (mm/s)	60
Bottom layer speed (mm/s)	30
Infill speed (mm/s)	0.0
Top/bottom speed (mm/s)	0.0
Outer shell speed (mm/s)	35
Inner shell speed (mm/s)	50

Tipo di supporto

Nessuno / Touching Buildplate /
Ovunque
Tipo di adesione della piattaforma - Nessuno / Brim / Zattera

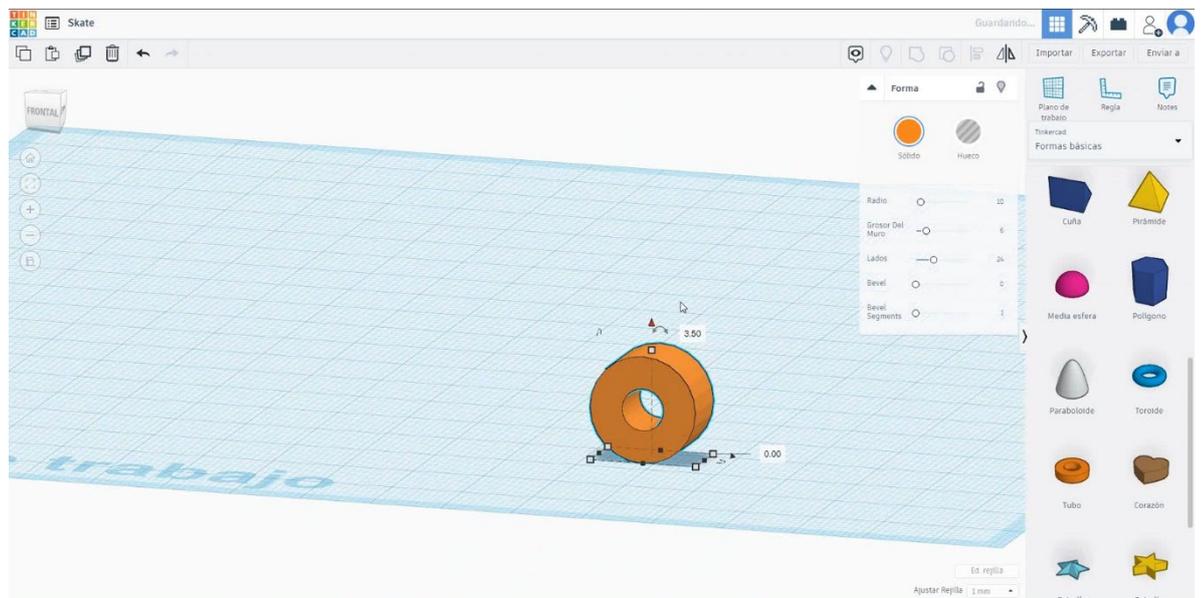
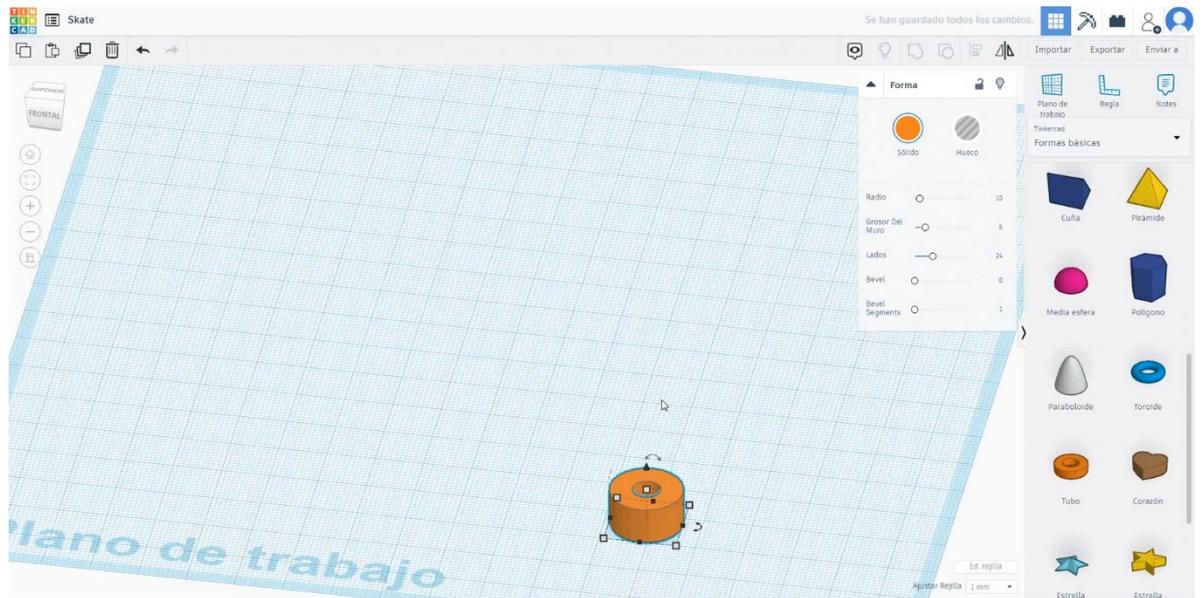
Support

Support type	Touching buildplate	▼	...
Platform adhesion type	None	▼	...

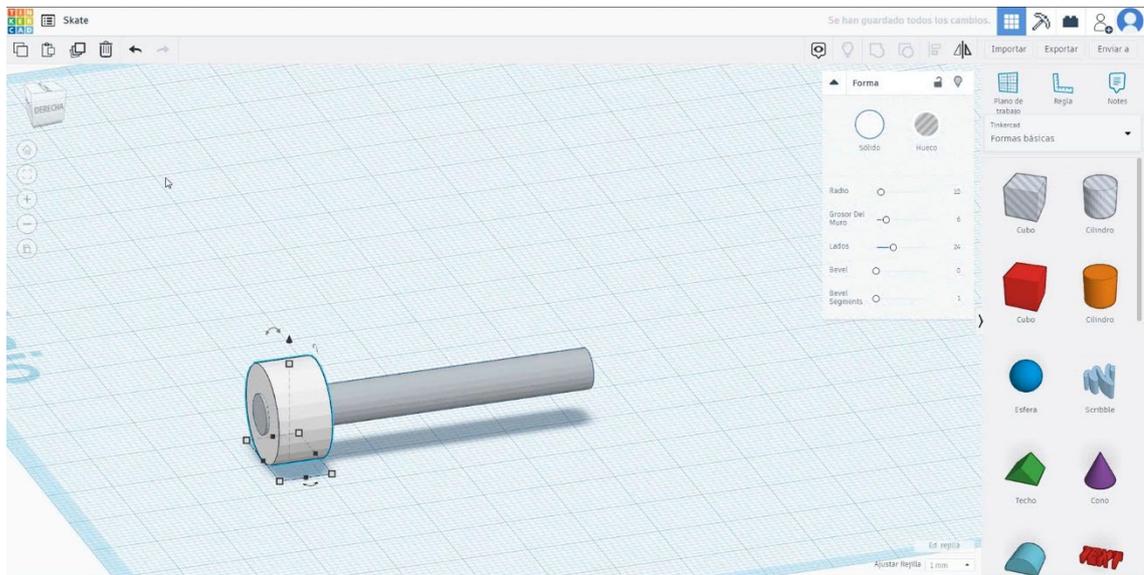
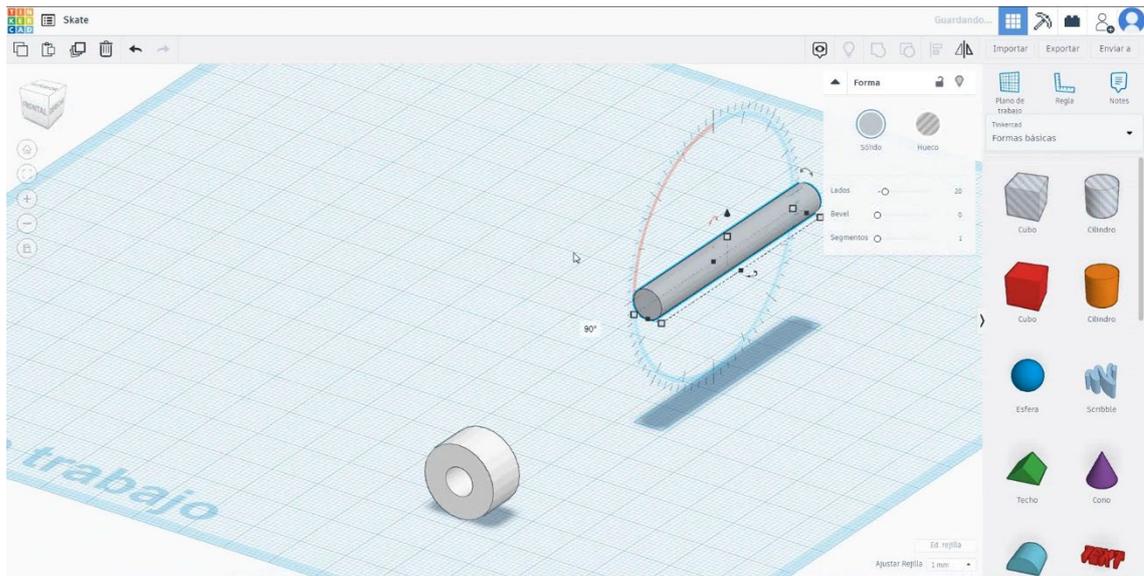
9.3.14 Parte 15: Skate

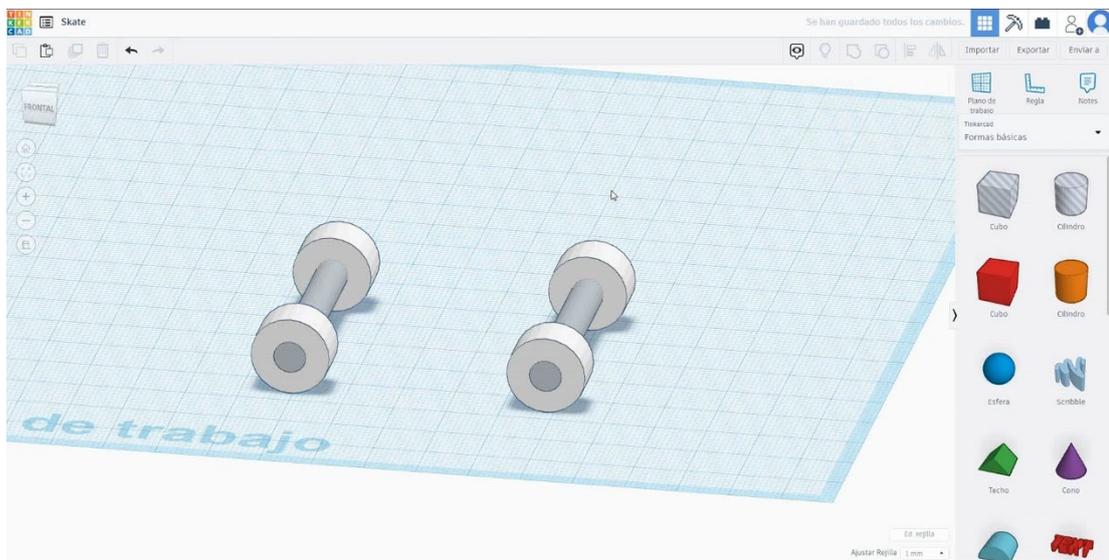
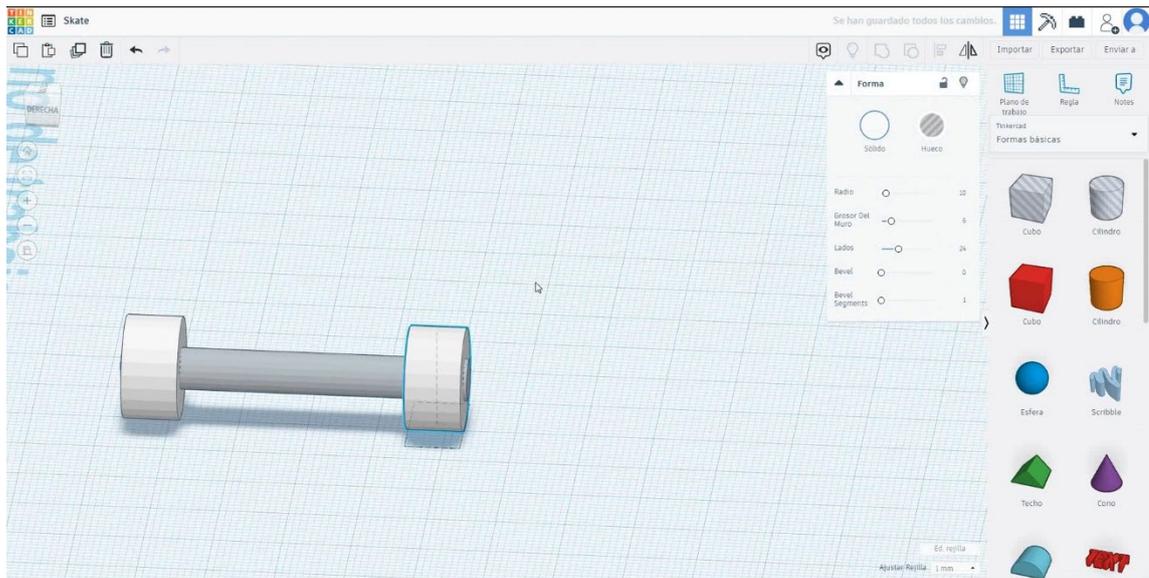
9.3.14.1 Skate Design

1. Scegli la forma del tubo, ridimensionalo a 15x15x8 mm con una parete spessa di 6 mm e ruotalo di 90 gradi. Quindi spostarlo su Z 0 mm.

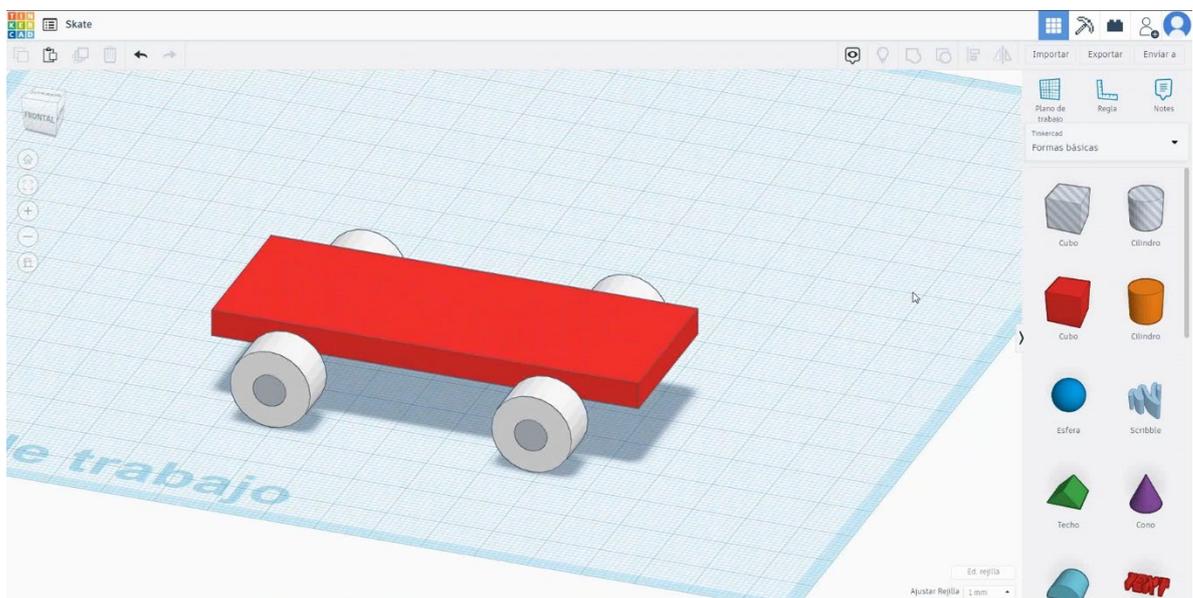
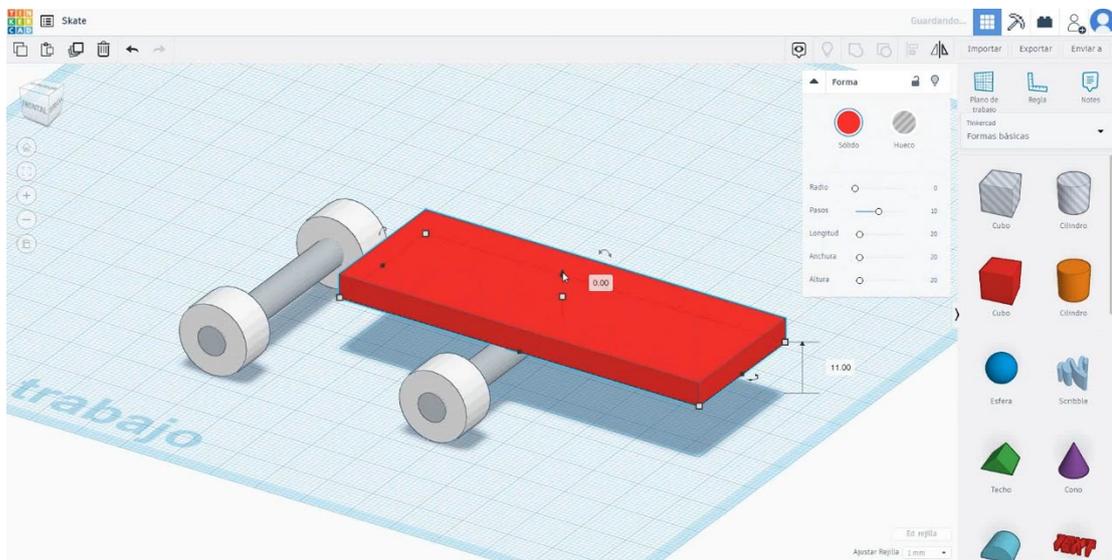
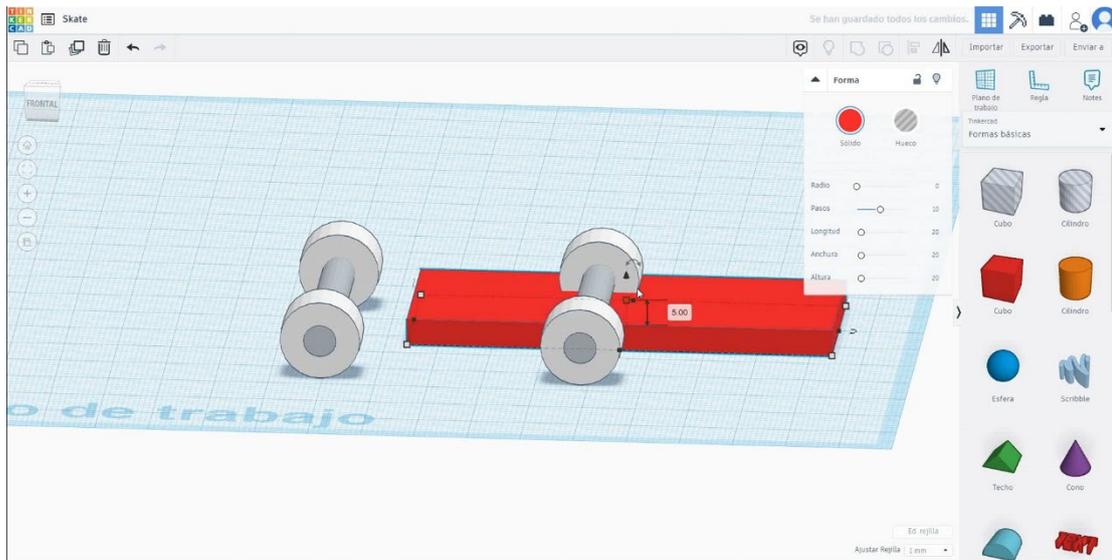


2. Scegli la forma del cilindro, ridimensionalo a 6x6x50 mm, ruotalo di 90 gradi e allinealo al centro del tubo. Quindi copiare il tubo e spostarlo sul lato opposto per fare la seconda ruota e copiare tutto il set 50 mm sul lato sinistro.



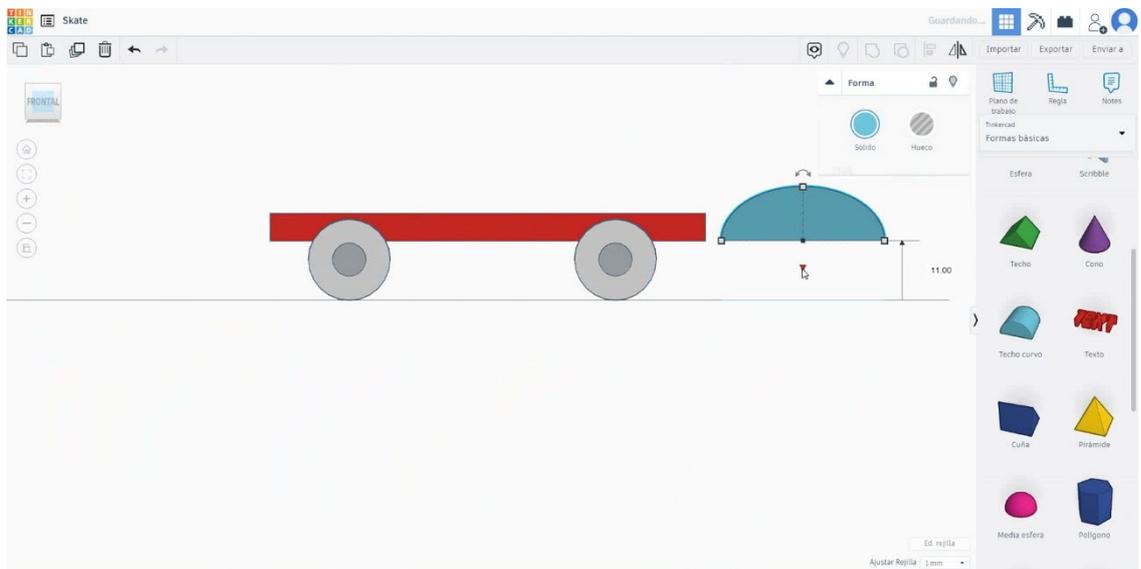
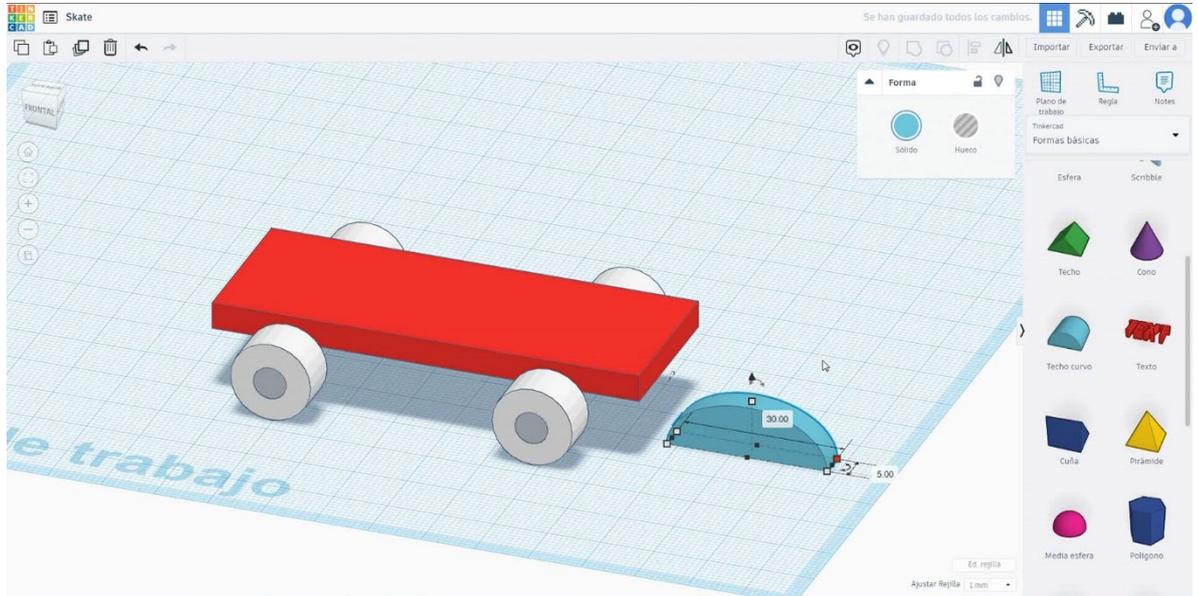


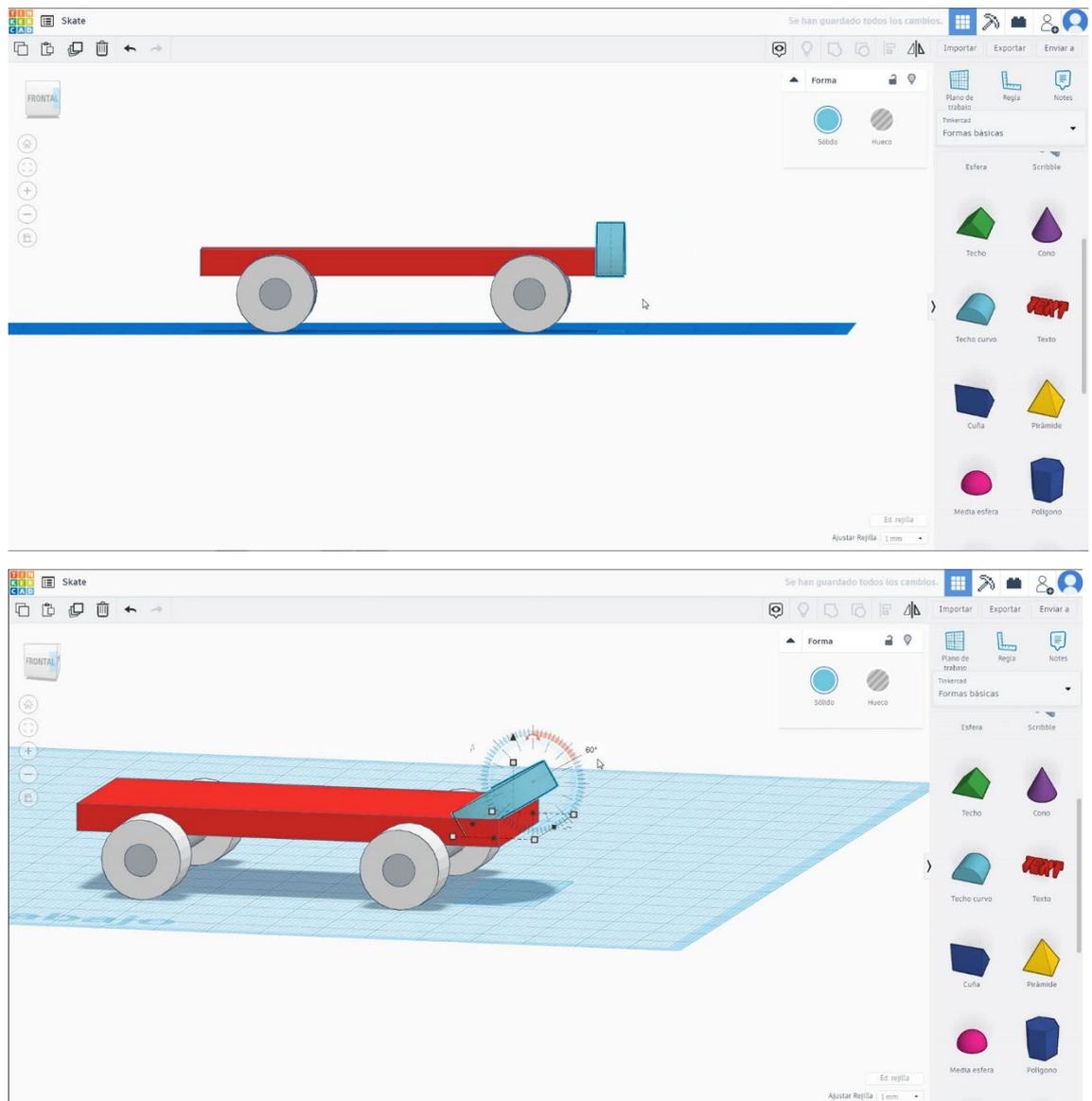
3. Scegli la forma del cubo e ridimensionalo a 80x30x5 mm e spostalo all'altezza di 11 mm. Quindi allineare al centro dell'insieme.



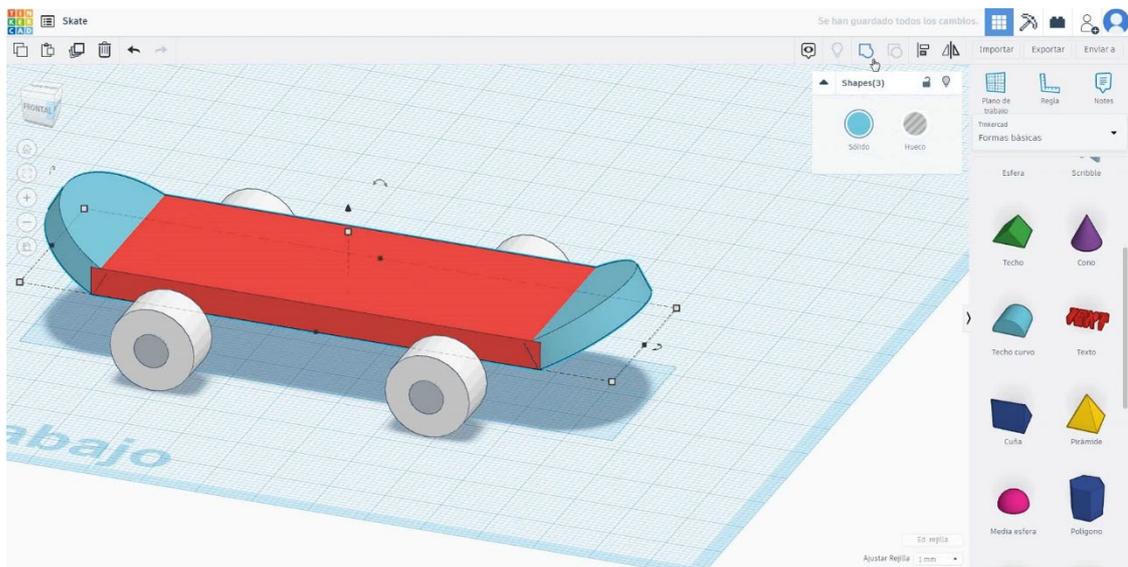
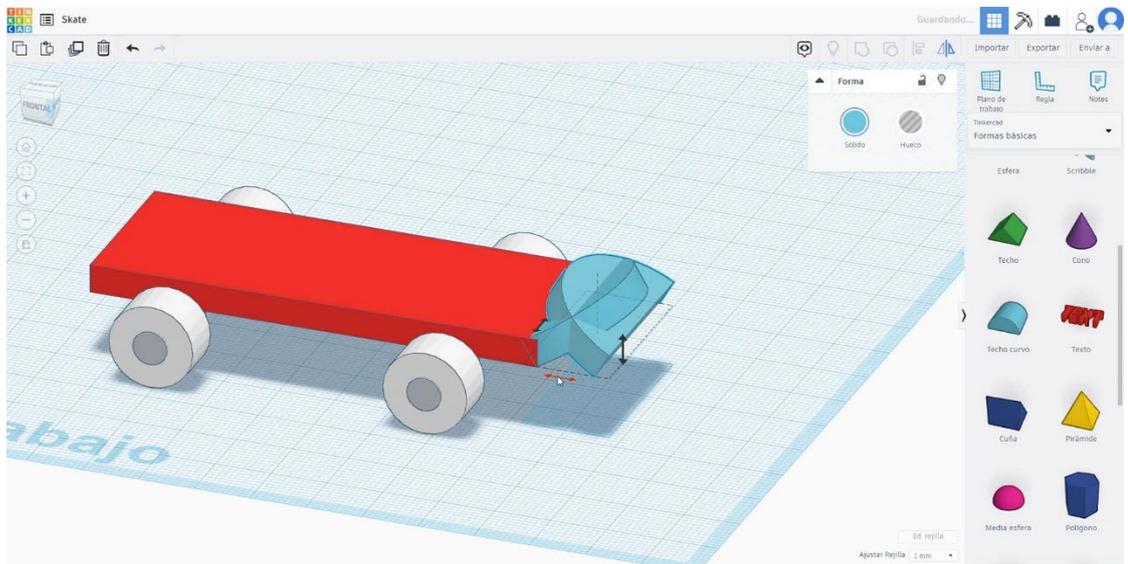
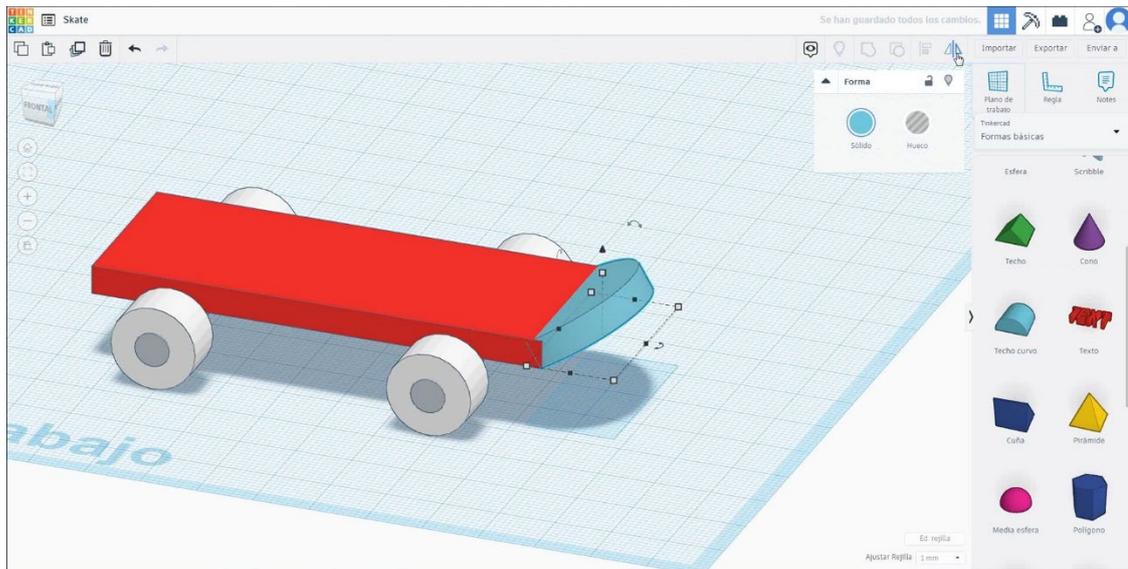


4. Scegli la forma rotonda del tetto e ridimensionala a 30x5x15 mm e spostala all'altezza di 11 mm e al bordo destro del cubo. Quindi allineare al centro del cubo. Ruotalo di 60 gradi e allinealo con il bordo destro del cubo



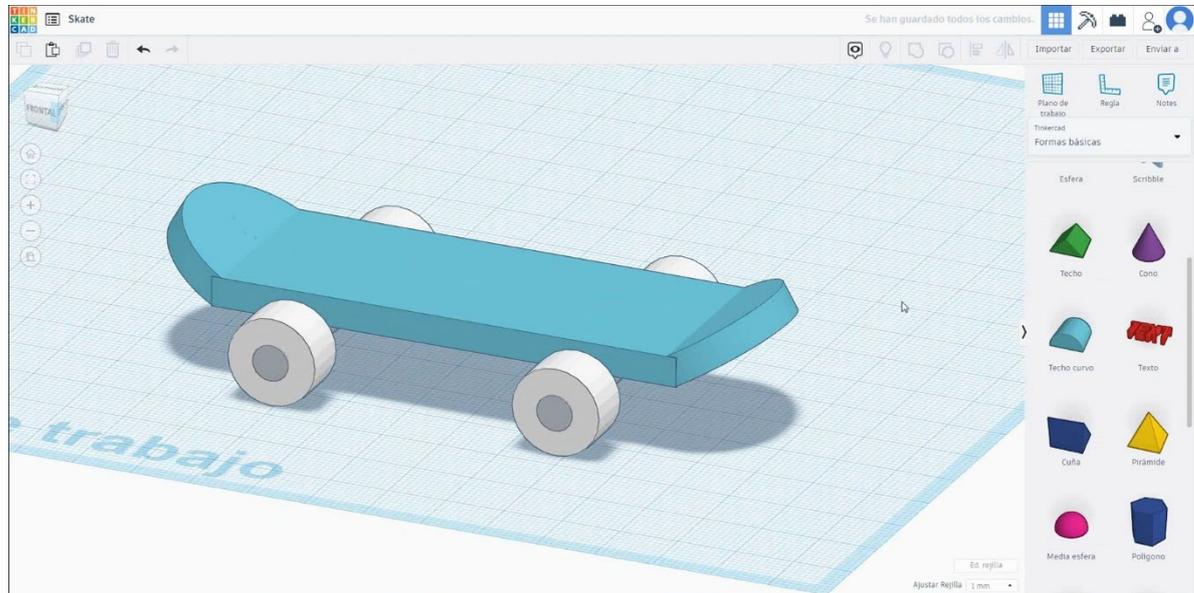


5. Selezionare la forma rotonda del tetto e premere duplicato + specchio e spostarlo sul bordo sinistro del cubo. Selezionare il cubo e i due tetti rotondi e premere il gruppo.





6. Ora, lo skate è finito.



9.3.14.2 Skate 3D stampa settings

Filamento

PLA

Diametro - 1,75 (mm)

Flusso - 100%

Qualità

Altezza strato - 0,2 (mm)

Spessore iniziale dello strato - 0,3 (mm)

Spessore del guscio - 0.8 (mm)

Spessore inferiore/superiore - 1.2 (mm)

Densità di riempimento - 20 (%)



Quality

Layer height (mm)	<input type="text" value="0.1"/>
Shell thickness (mm)	<input type="text" value="0.8"/>
Enable retraction	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="button" value="..."/>

Quality

Initial layer thickness (mm)	<input type="text" value="0.3"/>
Initial layer line width (%)	<input type="text" value="115"/>
Cut off object bottom (mm)	<input type="text" value="0.0"/>
Dual extrusion overlap (mm)	<input type="text" value="0.15"/>

Velocità e temperatura

Velocità di stampa - 50 (mm/s)
Velocità di traslazione - 90 (mm/s)
Velocità strato inferiore - 30 (mm/s)
Temperatura di stampa - 215 (C)
Temperatura letto - 60 (C)

Speed and Temperature

Print speed (mm/s)	<input type="text" value="75"/>
Printing temperature (C)	<input type="text" value="210"/>
Bed temperature (C)	<input type="text" value="60"/>

Speed

Travel speed (mm/s)	<input type="text" value="60"/>
Bottom layer speed (mm/s)	<input type="text" value="30"/>
Infill speed (mm/s)	<input type="text" value="0.0"/>
Top/bottom speed (mm/s)	<input type="text" value="0.0"/>
Outer shell speed (mm/s)	<input type="text" value="35"/>
Inner shell speed (mm/s)	<input type="text" value="50"/>

Tipo di supporto

Nessuno / Touching Buildplate /
Ovunque
Tipo di adesione della piattaforma -
Nessuno / Brim / Zattera

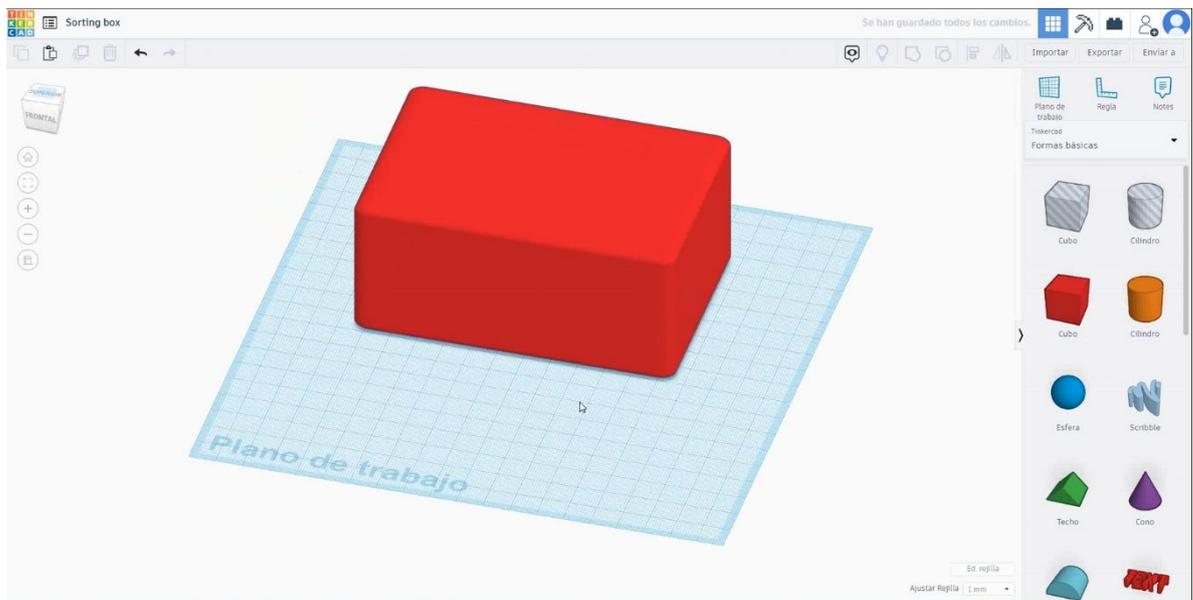
Support

Support type	<input type="text" value="Touching buildplate"/> <input type="button" value="..."/>
Platform adhesion type	<input type="text" value="None"/> <input type="button" value="..."/>

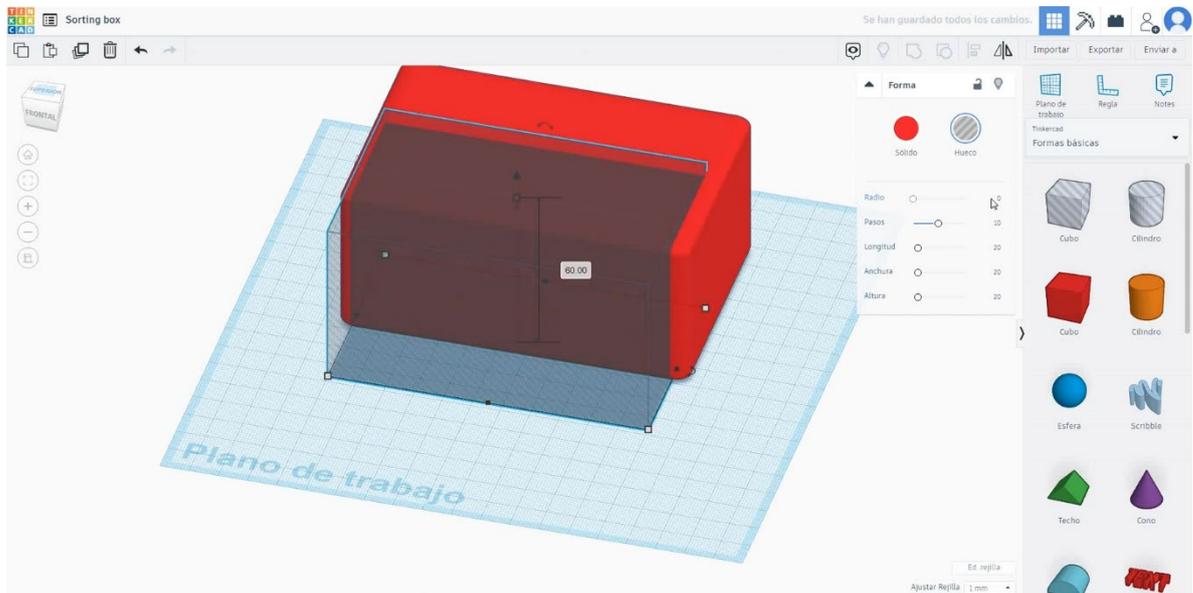
9.3.15 Parte 16: Casella di ordinamento

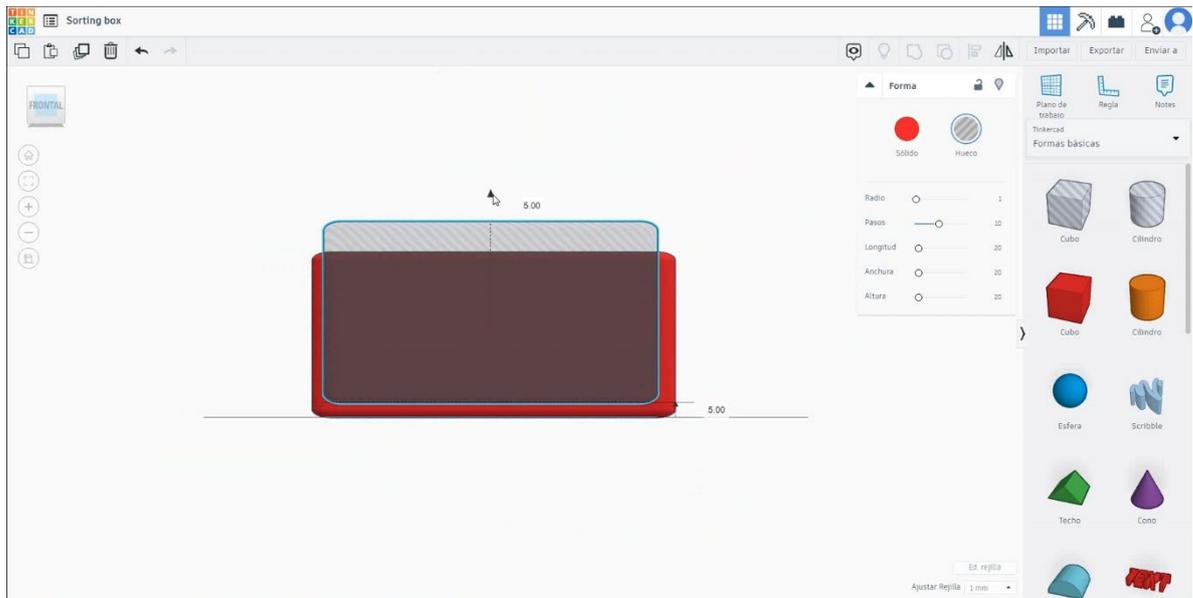
9.3.15.1 *Progettazione della casella di ordinamento*

1. Scegli la forma del cubo e ridimensionalo a 120x80x55 mm con raggio 1 mm e centrale nel piano di lavoro.

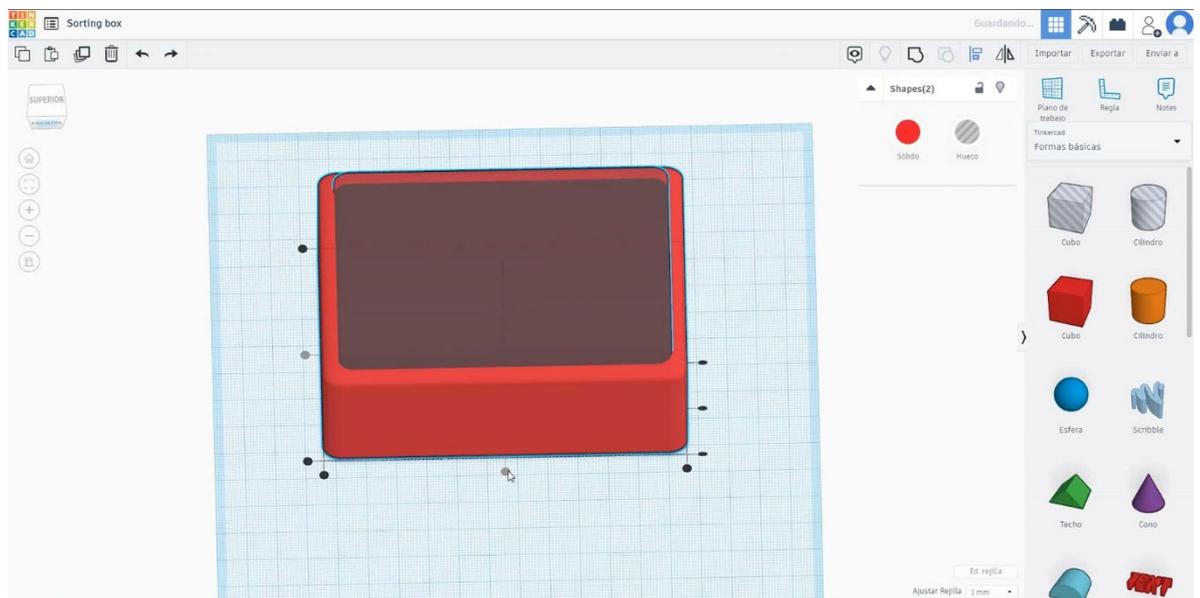


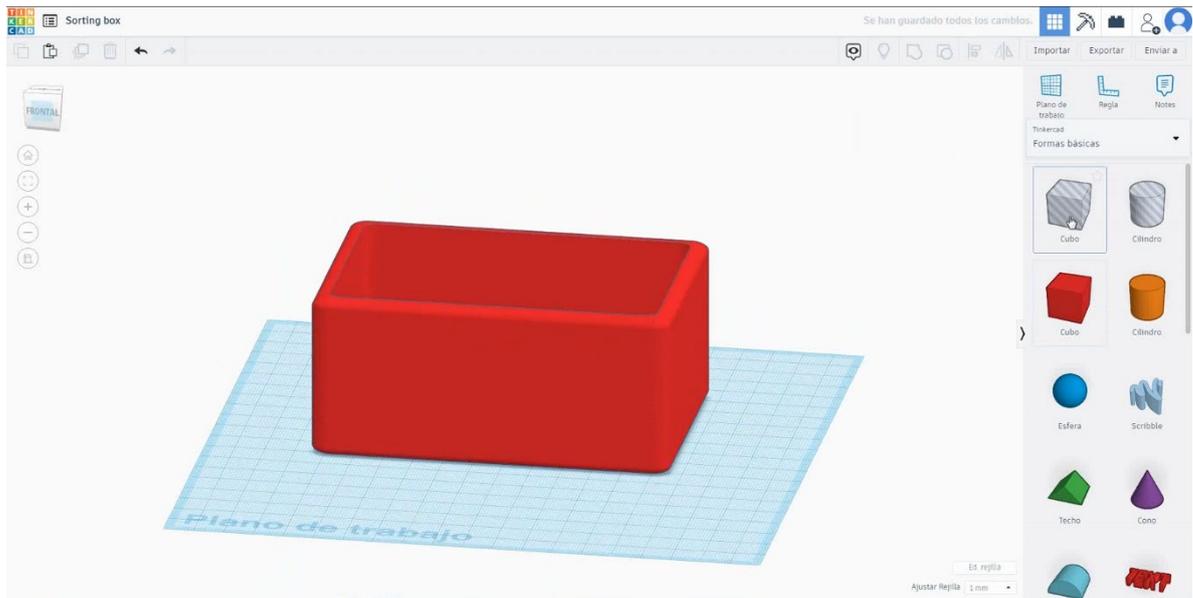
2. Scegli la forma del cubo in modalità foro e ridimensionala a 110x70x60 mm con raggio 1 mm e spostala all'altezza di 5 mm



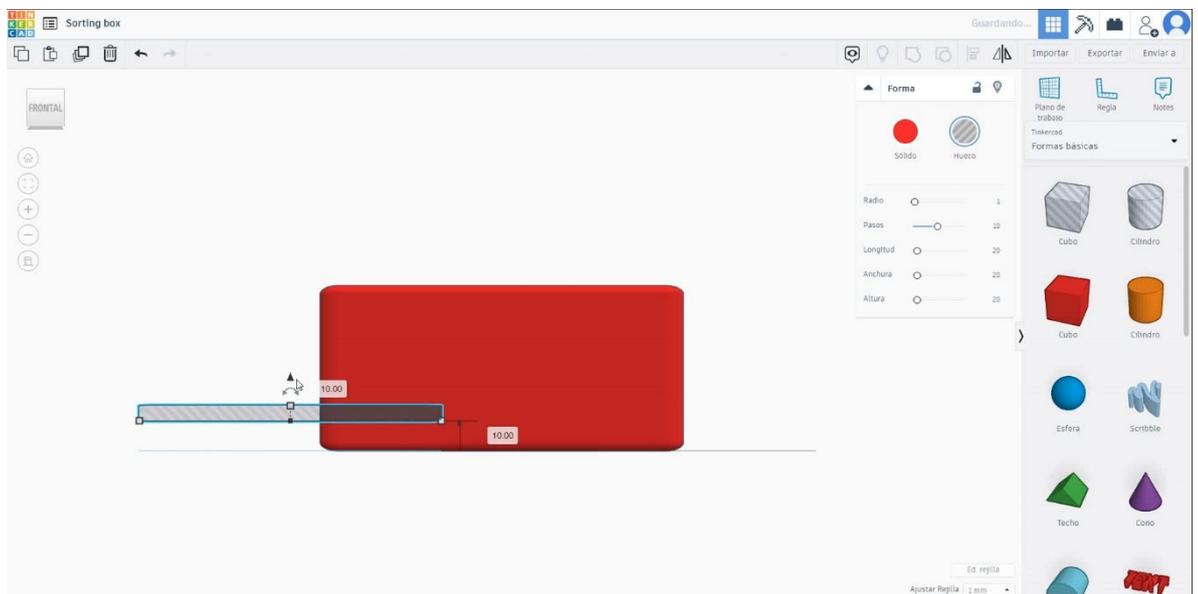


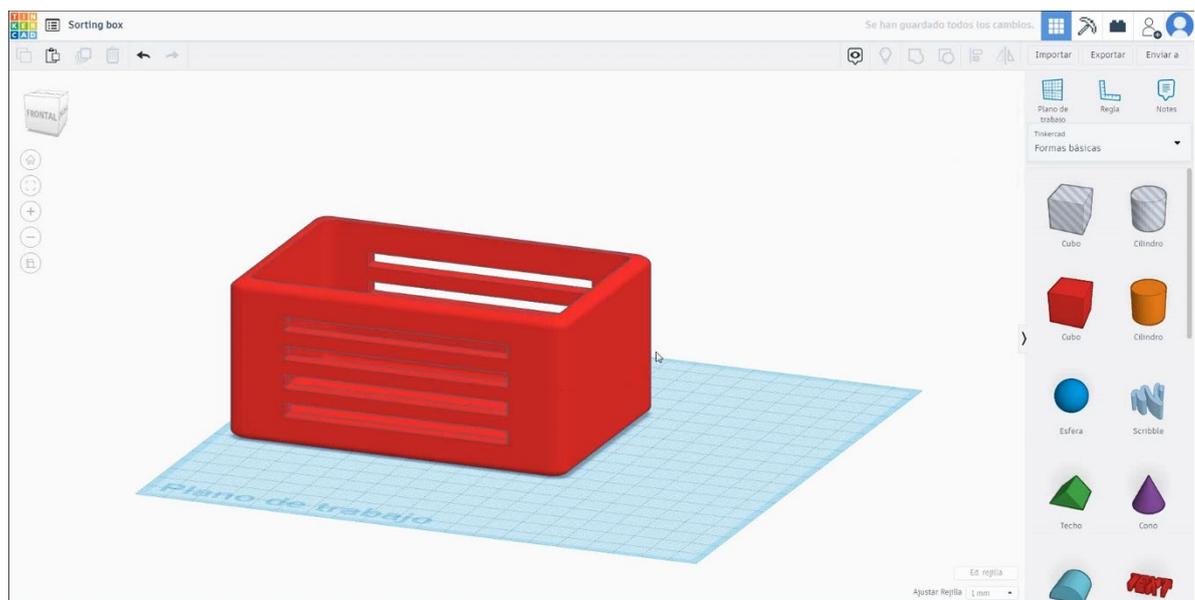
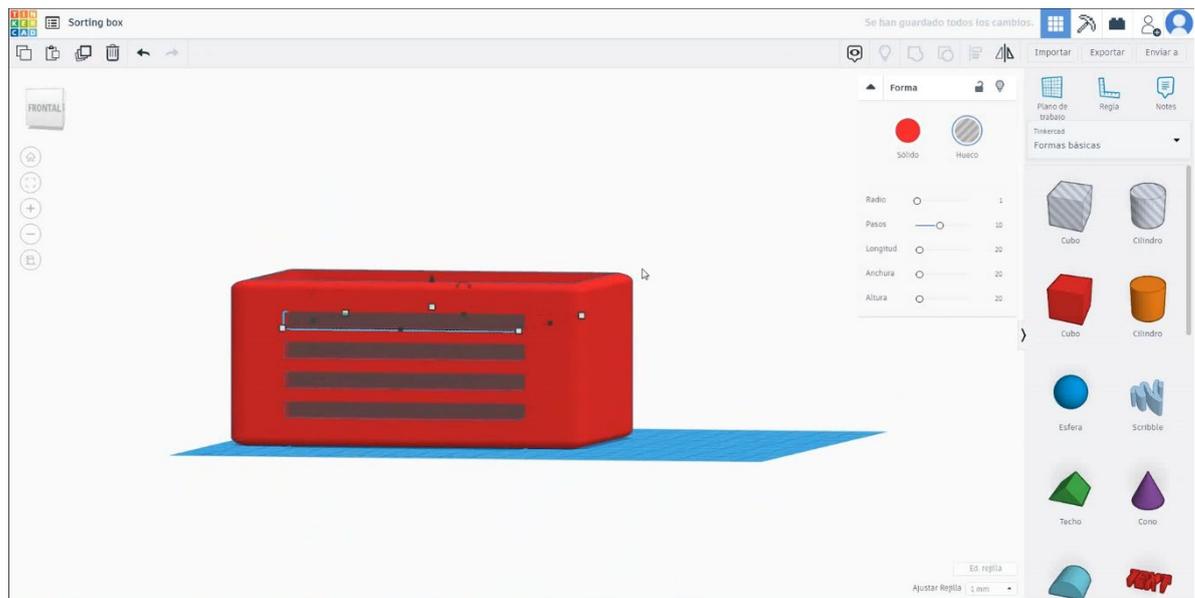
3. Selezionate entrambi gli oggetti e premete allinea per centrare entrambi i pezzi.
Quindi selezionare entrambi gli oggetti e premere gruppo per svuotare il cubo.



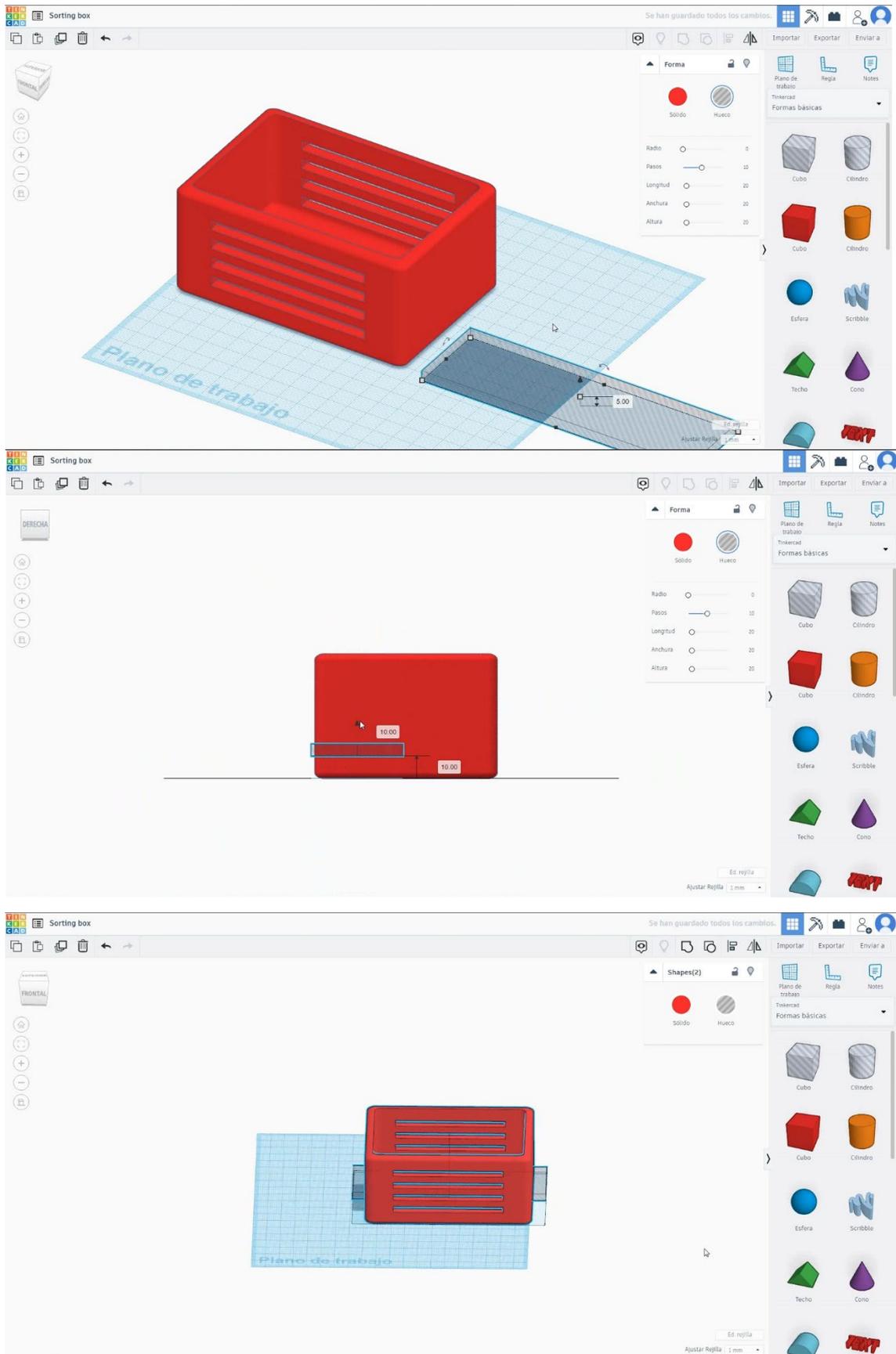


4. Scegli la forma del cubo in modalità foro e ridimensionala a 80x100x5 mm con raggio 1 mm e spostala all'altezza di 10 mm. Quindi allineare al centro del primo cubo e assicurarsi che appaia su entrambi i lati.



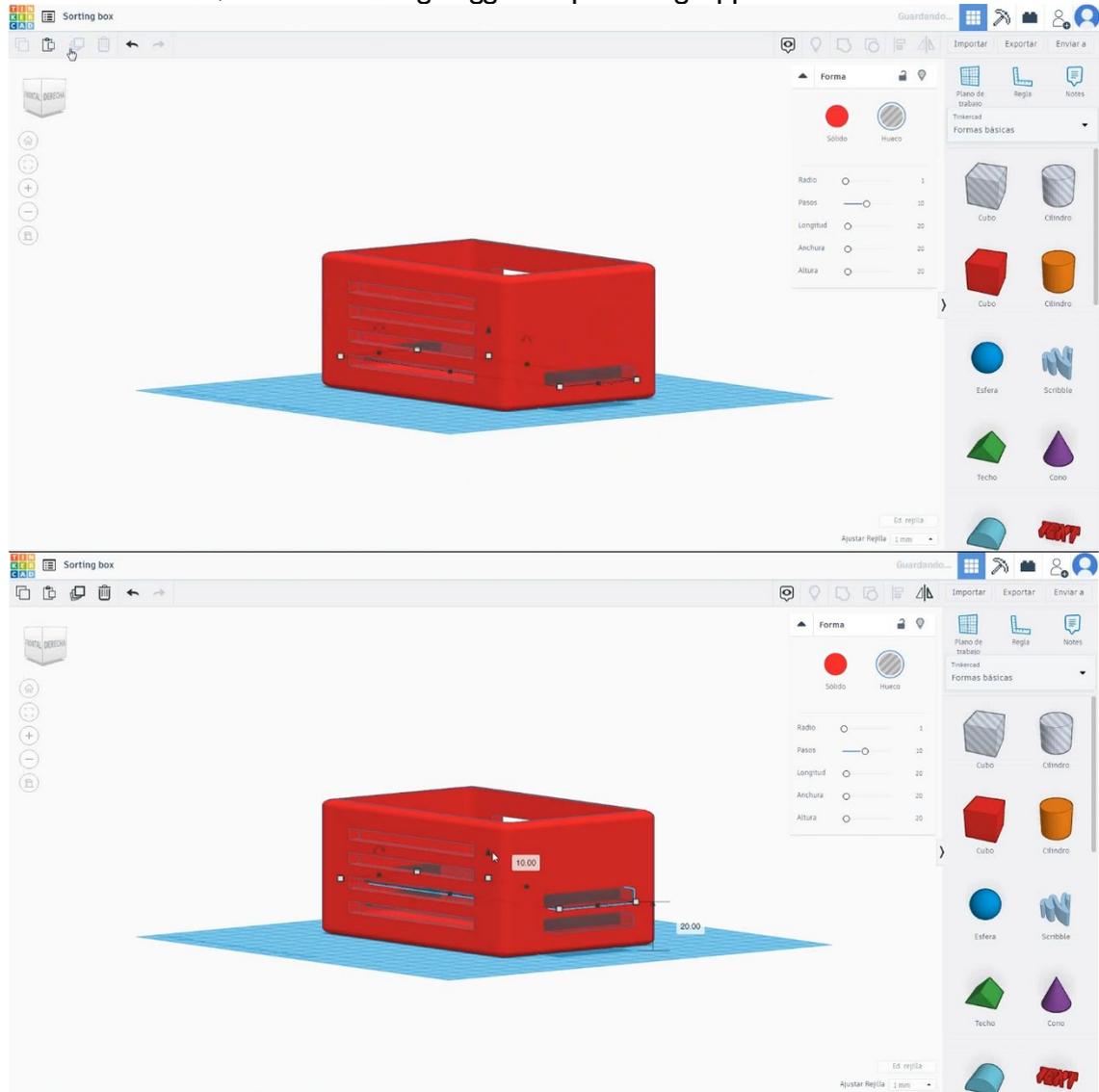


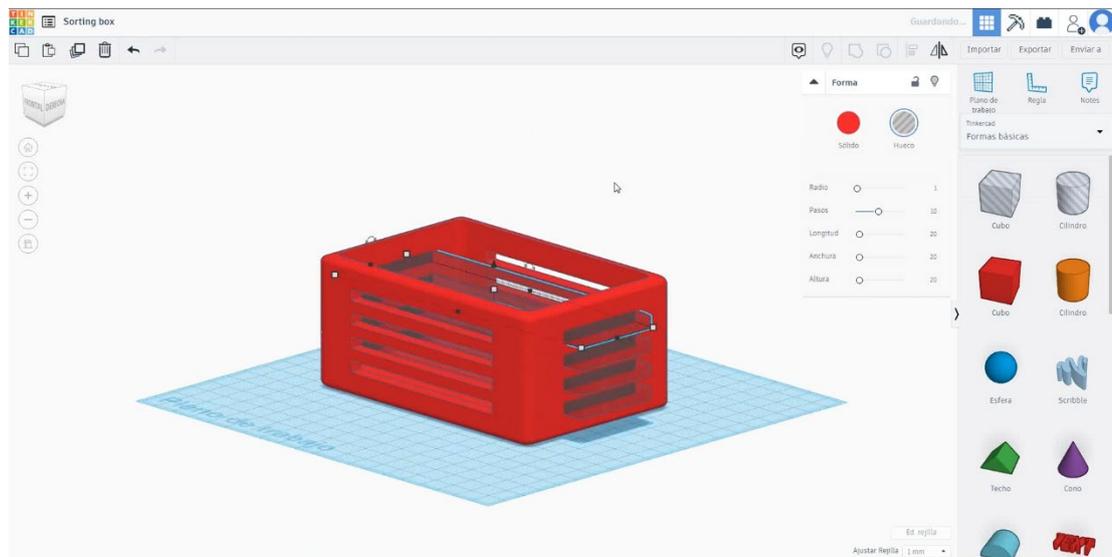
6. Scegli la forma del cubo in modalità foro e ridimensionala a 140x40x5 mm con raggio 1 mm e spostala all'altezza di 10 mm. Quindi allineare al centro del primo cubo e assicurarsi che appaia su entrambi i lati.



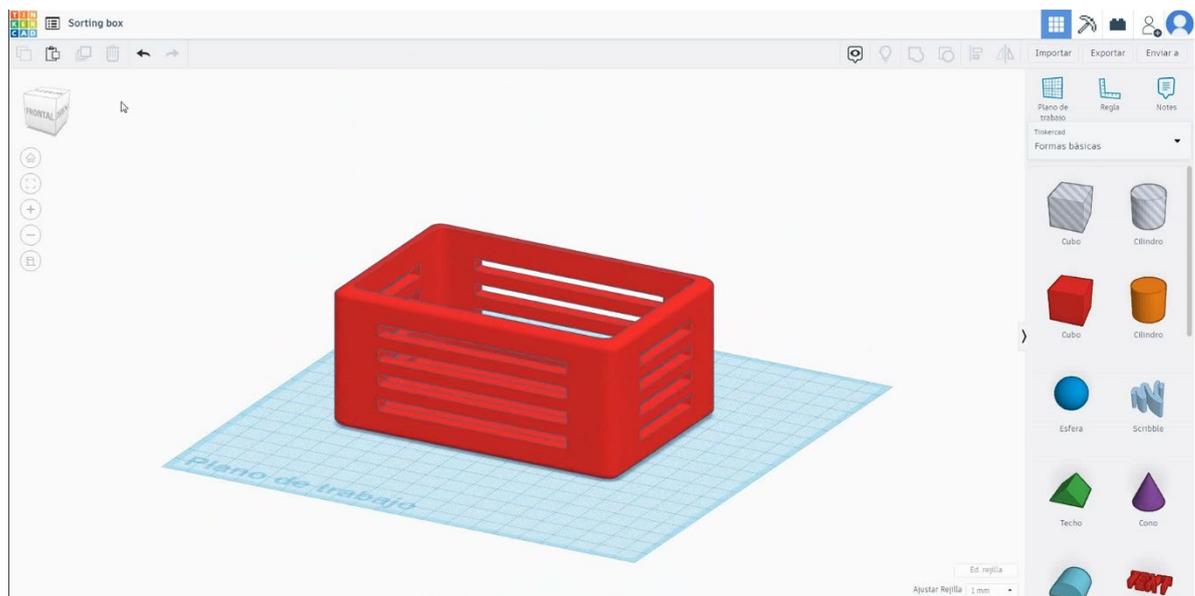


7. Selezionare il cubo in modalità foro, premere duplica e spostarlo di 20 mm di altezza. Quindi premere due volte duplica per renderlo automaticamente. Successivamente, seleziona tutti gli oggetti e premi il gruppo.





8. Ora, la casella di ordinamento è terminata.



9.3.15.2 Scatola di smistamento Incanti di stampa 3D

Filamento

PLA
Diametro - 1,75 (mm)
Flusso - 100%

Qualità



Altezza strato - 0,2 (mm)
Spessore iniziale dello strato - 0,3 (mm)
Spessore del guscio - 0.8 (mm)
Spessore inferiore/superiore - 1.2 (mm)
Densità di riempimento - 20 (%)

Quality

Layer height (mm)	<input type="text" value="0.1"/>
Shell thickness (mm)	<input type="text" value="0.8"/>
Enable retraction	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="button" value="..."/>

Quality

Initial layer thickness (mm)	<input type="text" value="0.3"/>
Initial layer line width (%)	<input type="text" value="115"/>
Cut off object bottom (mm)	<input type="text" value="0.0"/>
Dual extrusion overlap (mm)	<input type="text" value="0.15"/>

Velocità e temperatura

Velocità di stampa - 50 (mm/s)
Velocità di traslazione - 90 (mm/s)
Velocità strato inferiore - 30 (mm/s)
Temperatura di stampa - 215 (C)
Temperatura letto - 60 (C)

Speed and Temperature

Print speed (mm/s)	<input type="text" value="75"/>
Printing temperature (C)	<input type="text" value="210"/>
Bed temperature (C)	<input type="text" value="60"/>

Speed

Travel speed (mm/s)	<input type="text" value="60"/>
Bottom layer speed (mm/s)	<input type="text" value="30"/>
Infill speed (mm/s)	<input type="text" value="0.0"/>
Top/bottom speed (mm/s)	<input type="text" value="0.0"/>
Outer shell speed (mm/s)	<input type="text" value="35"/>
Inner shell speed (mm/s)	<input type="text" value="50"/>

Tipo di supporto

Nessuno / Touching Buildplate /
Ovunque
Tipo di adesione della piattaforma -
Nessuno / Brim / Zattera

Support

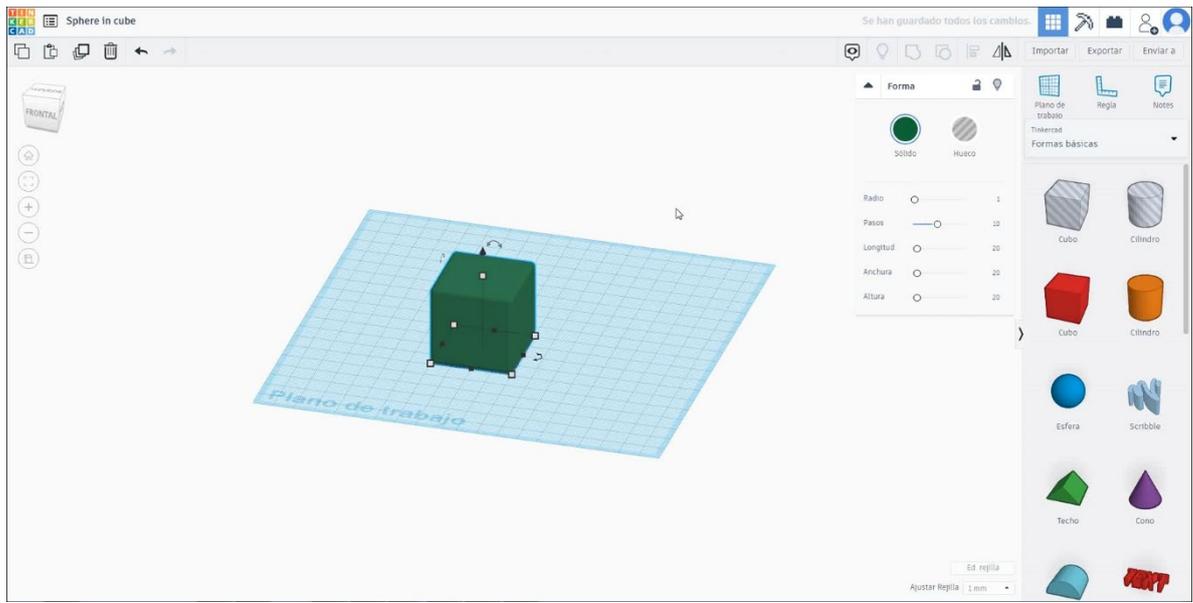
Support type	<input type="text" value="Touching buildplate"/> <input type="button" value="..."/>
Platform adhesion type	<input type="text" value="None"/> <input type="button" value="..."/>



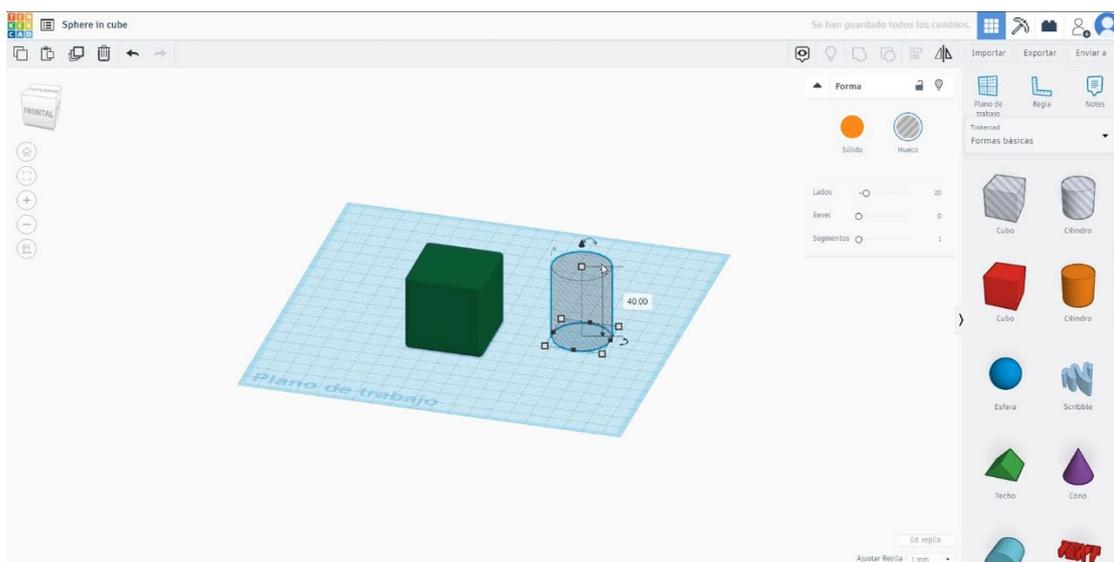
9.3.16 Parte 17: Sfera nel cubo

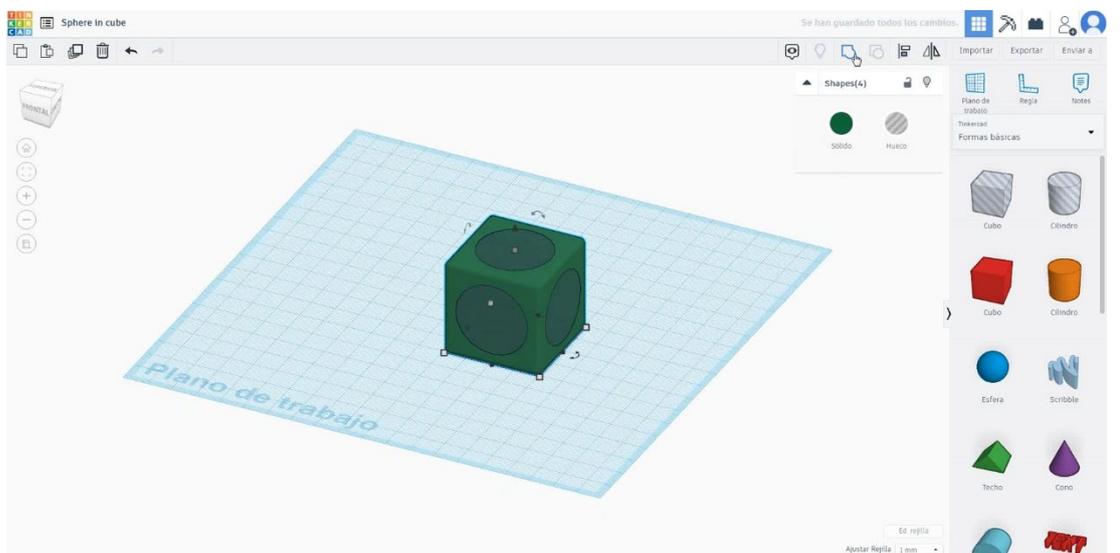
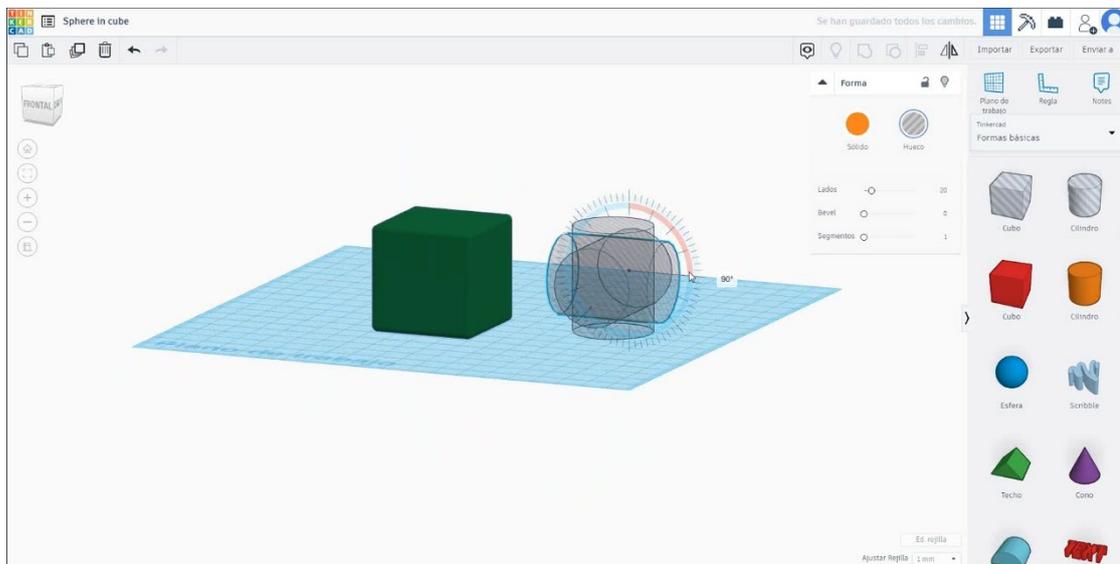
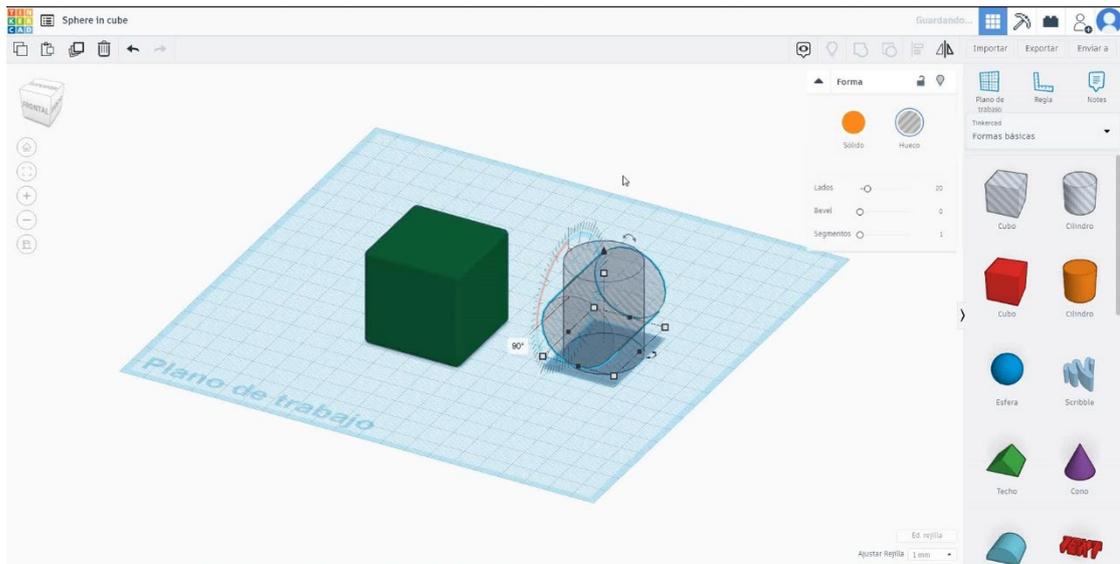
9.3.16.1 Sfera nel cubo Design

1. Scegli la forma del cubo e ridimensionala a 40x40x40 mm con raggio di 1 mm.



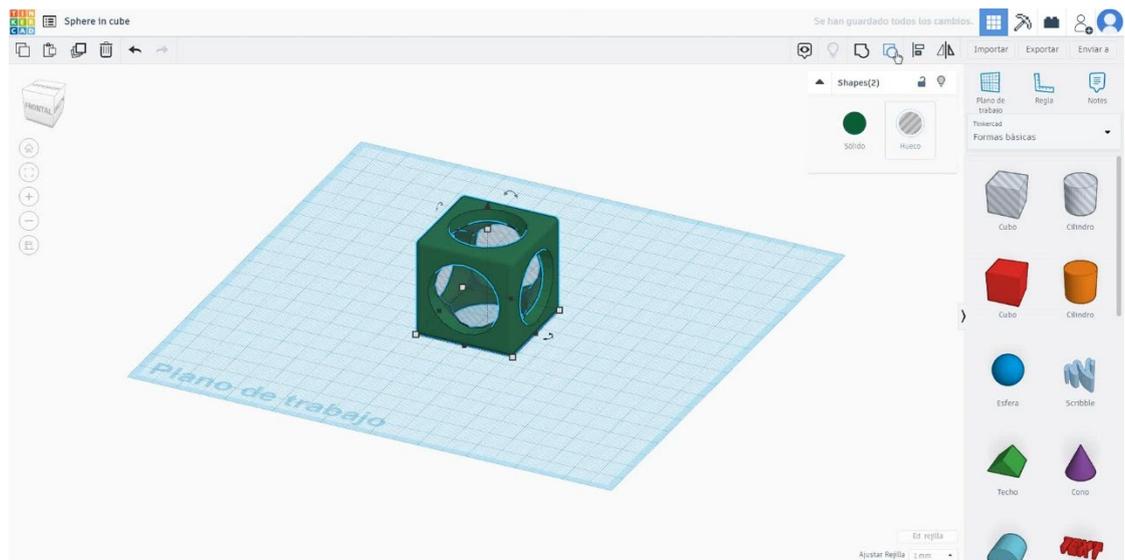
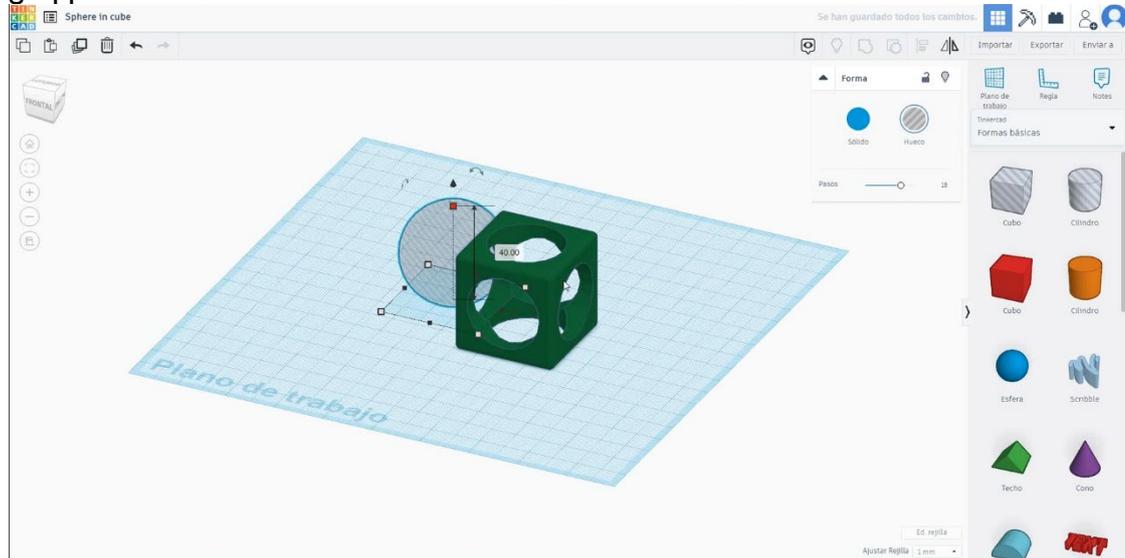
2. Scegli la forma del cilindro in modalità foro e ridimensionala a 30x30x40 mm e copia due volte 90 gradi. Quindi allineare con il cubo. Selezionare tutti gli oggetti e premere gruppo.



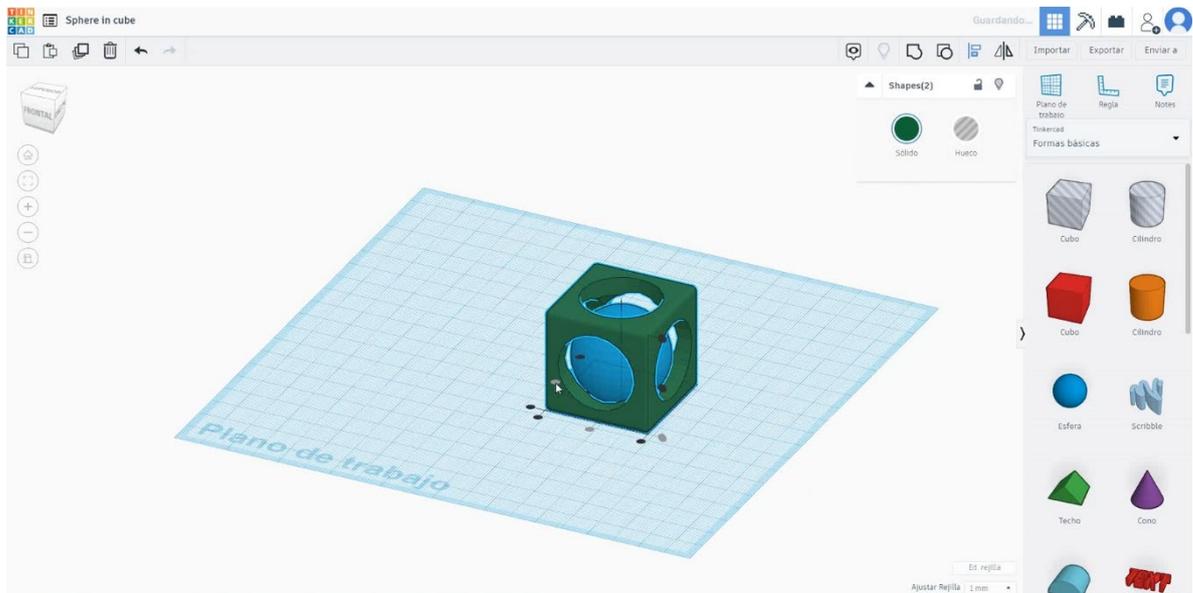
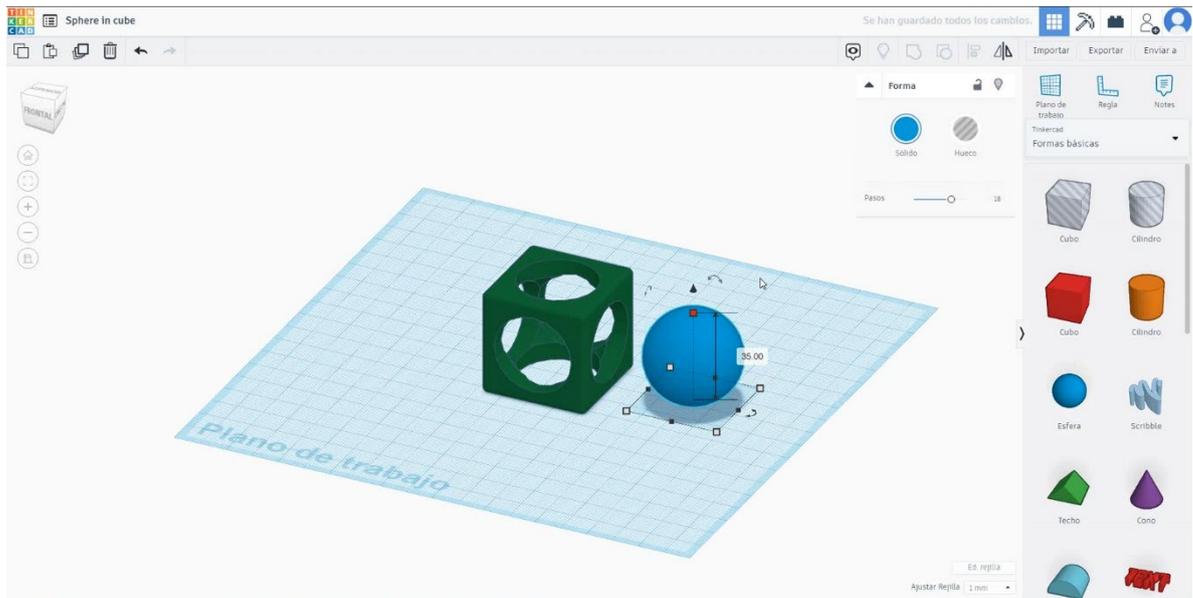




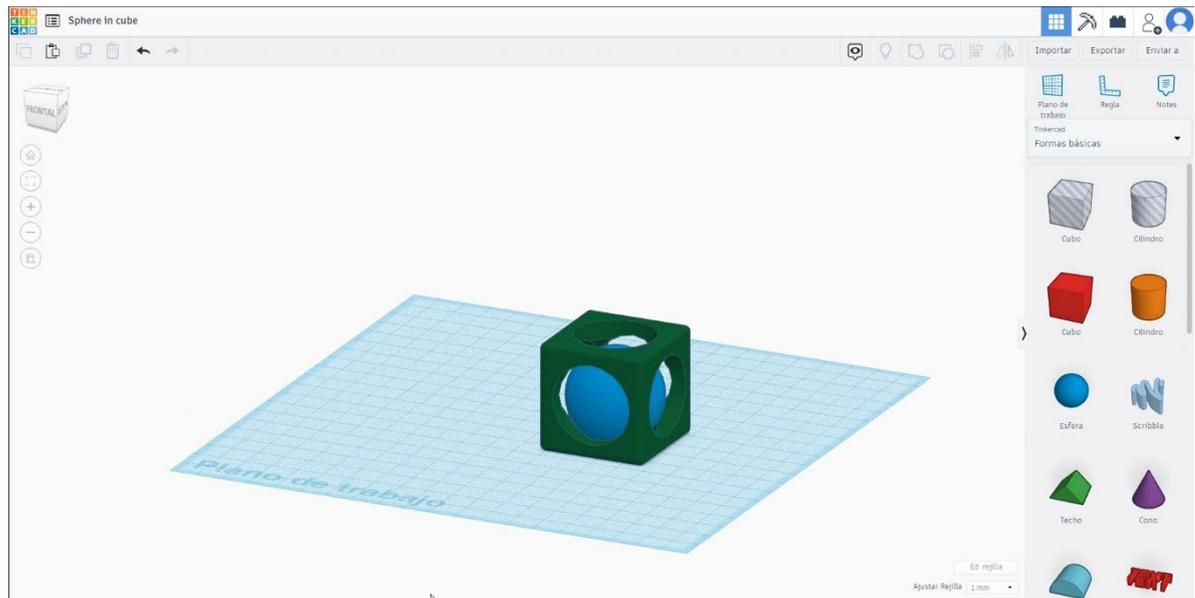
3. Scegli la forma della sfera e ridimensionala a 40x40x40 mm in modalità foro e allineala con il cubo su tutto l'asse. Selezionare entrambi gli oggetti e premere gruppo.



4. Scegli la forma della sfera e ridimensionala a 35x35x35 mm e allineala negli assi X e Y con il cubo.



5. Ora, la sfera nel cubo è finita.



9.3.16.2 Sfera in cubo 3D che filtra

Filamento

PLA

Diametro - 1,75 (mm)

Flusso - 100%

Qualità

Altezza strato - 0,2 (mm)

Spessore iniziale dello strato - 0,3 (mm)

Spessore del guscio - 0.8 (mm)

Spessore inferiore/superiore - 1.2 (mm)

Densità di riempimento - 20 (%)

Quality

Layer height (mm)	<input type="text" value="0.1"/>
Shell thickness (mm)	<input type="text" value="0.8"/>
Enable retraction	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="button" value="..."/>

Quality

Initial layer thickness (mm)	<input type="text" value="0.3"/>
Initial layer line width (%)	<input type="text" value="115"/>
Cut off object bottom (mm)	<input type="text" value="0.0"/>
Dual extrusion overlap (mm)	<input type="text" value="0.15"/>



Velocità e temperatura

Velocità di stampa - 50 (mm/s)
Velocità di traslazione - 90 (mm/s)
Velocità strato inferiore - 30 (mm/s)
Temperatura di stampa - 215 (C)
Temperatura letto - 60 (C)

Speed and Temperature

Print speed (mm/s)	75
Printing temperature (C)	210
Bed temperature (C)	60

Speed

Travel speed (mm/s)	60
Bottom layer speed (mm/s)	30
Infill speed (mm/s)	0.0
Top/bottom speed (mm/s)	0.0
Outer shell speed (mm/s)	35
Inner shell speed (mm/s)	50

Tipo di supporto

Nessuno / Touching Buildplate /
Ovunque
Tipo di adesione della piattaforma -
Nessuno / Brim / Zattera

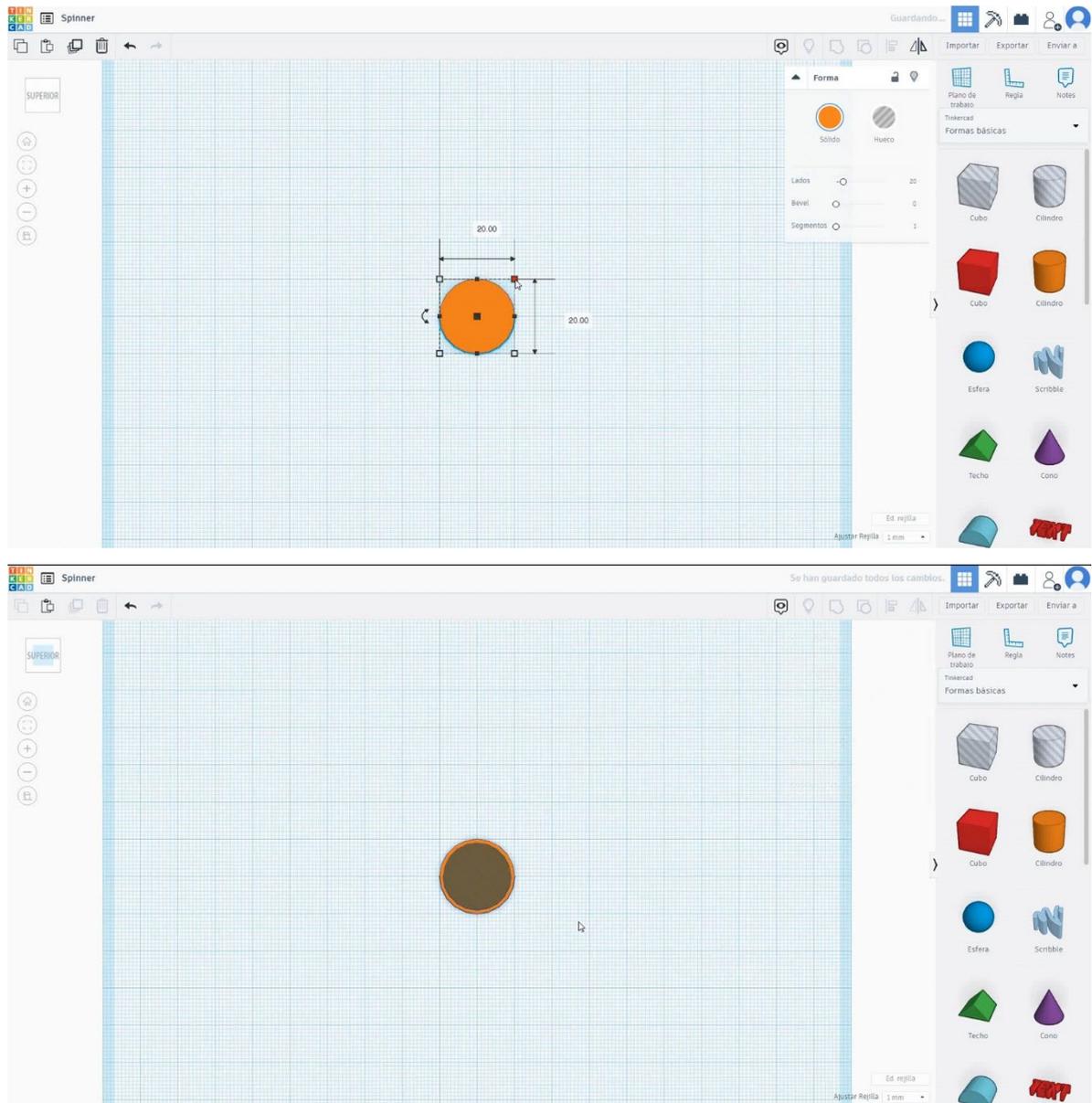
Support

Support type	Touching buildplate	▼	...
Platform adhesion type	None	▼	...

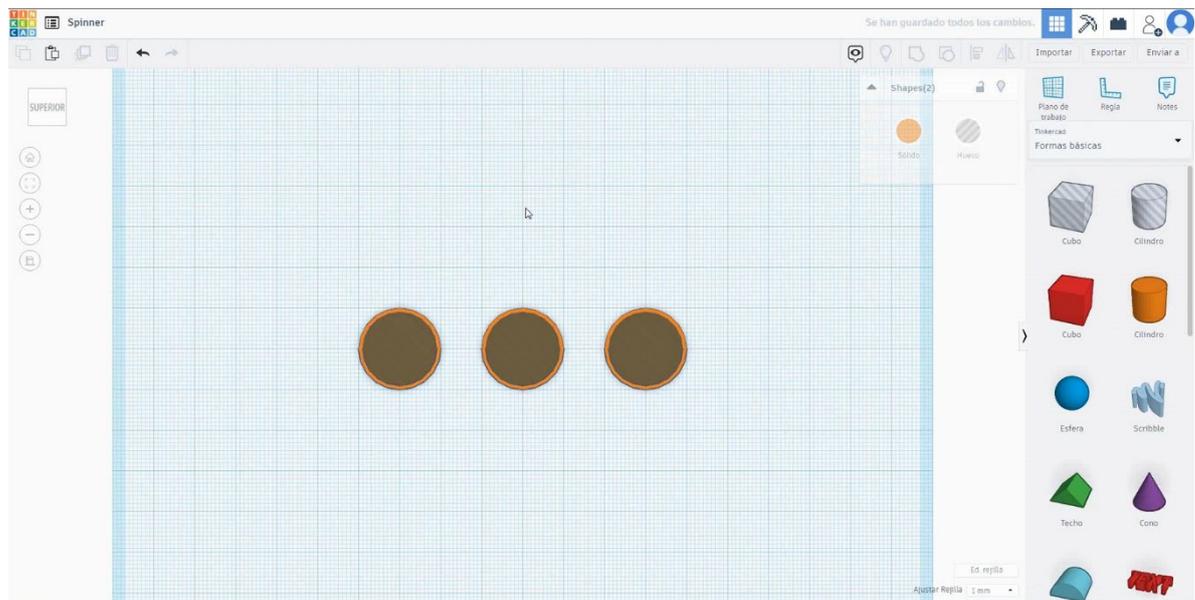
9.3.17 Parte 18: Spinner

9.3.17.1 *Spinner Design*

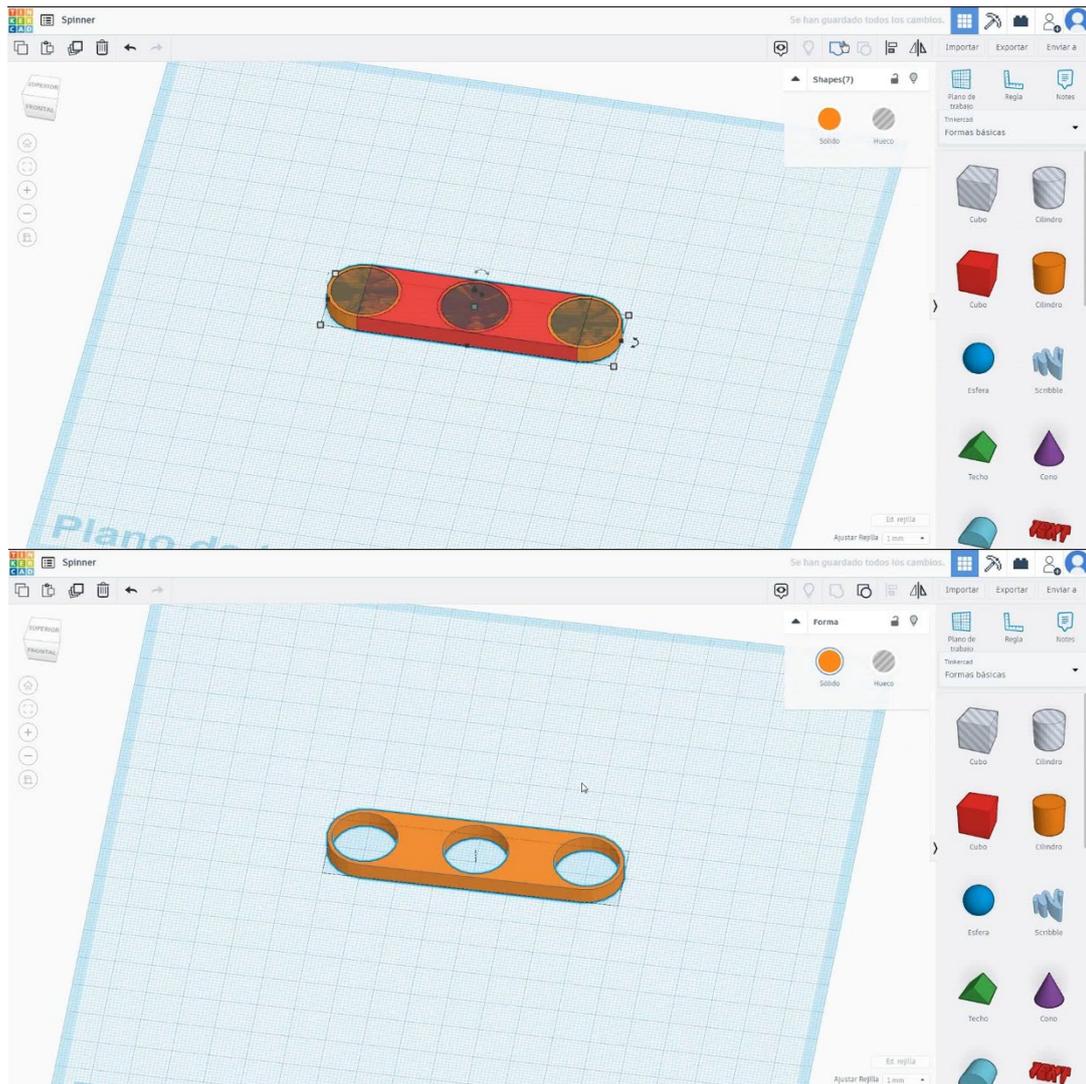
1. Scegli la forma del cilindro e dimensionalo a 20x20x5 mm. Quindi scegliere la forma del cilindro in modalità foro e ridimensionarla a 18x18x5 mm e allinearla al centro del primo cilindro.



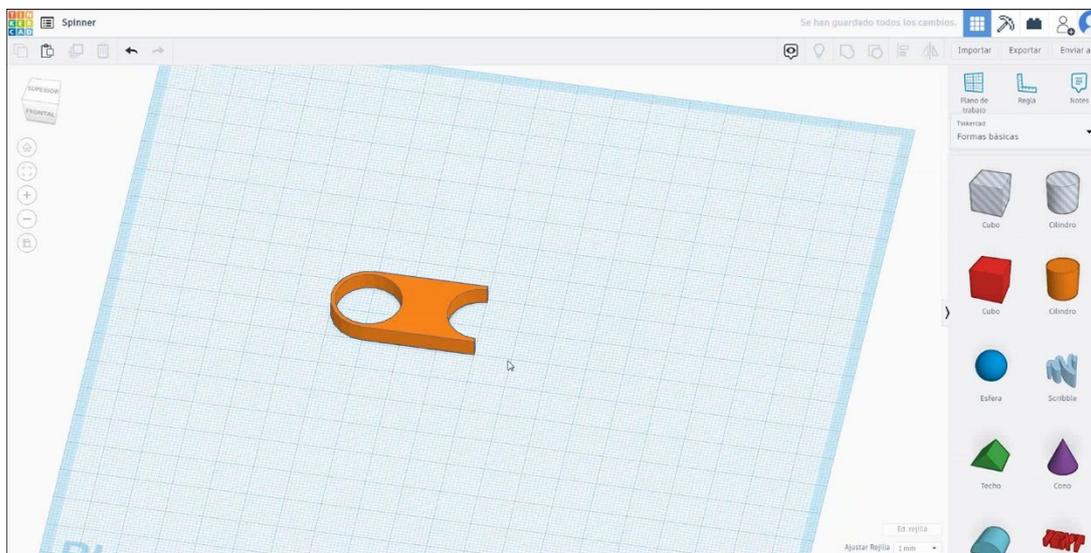
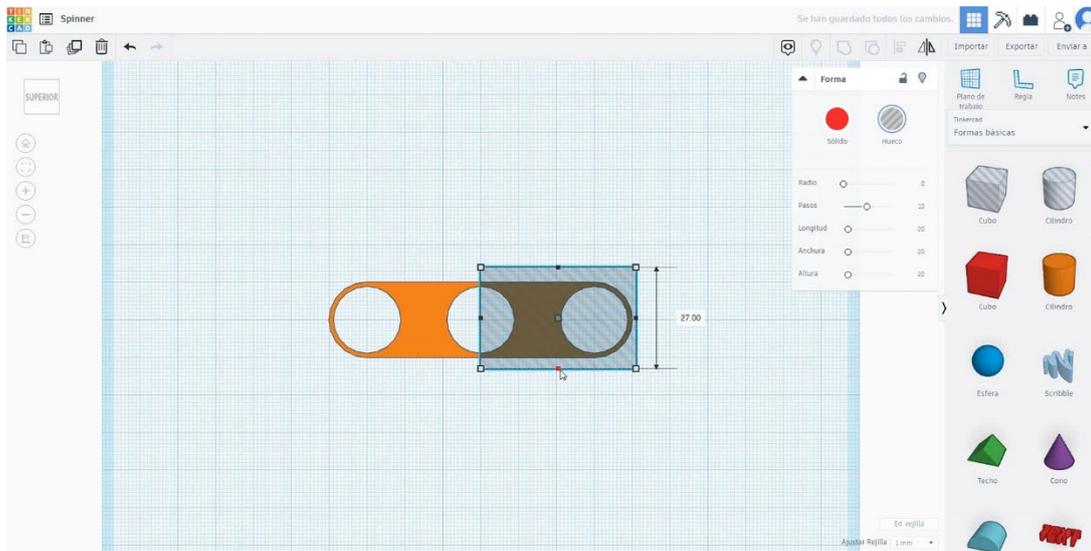
2. Selezionare entrambe le forme e copiarle due volte spostandole di 30 mm a sinistra ea destra.



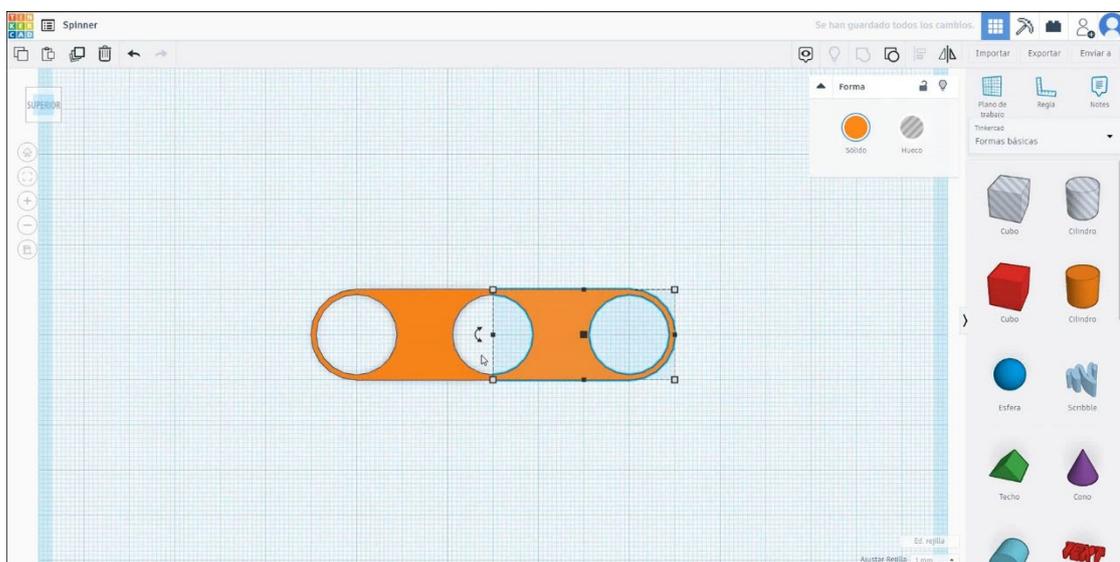
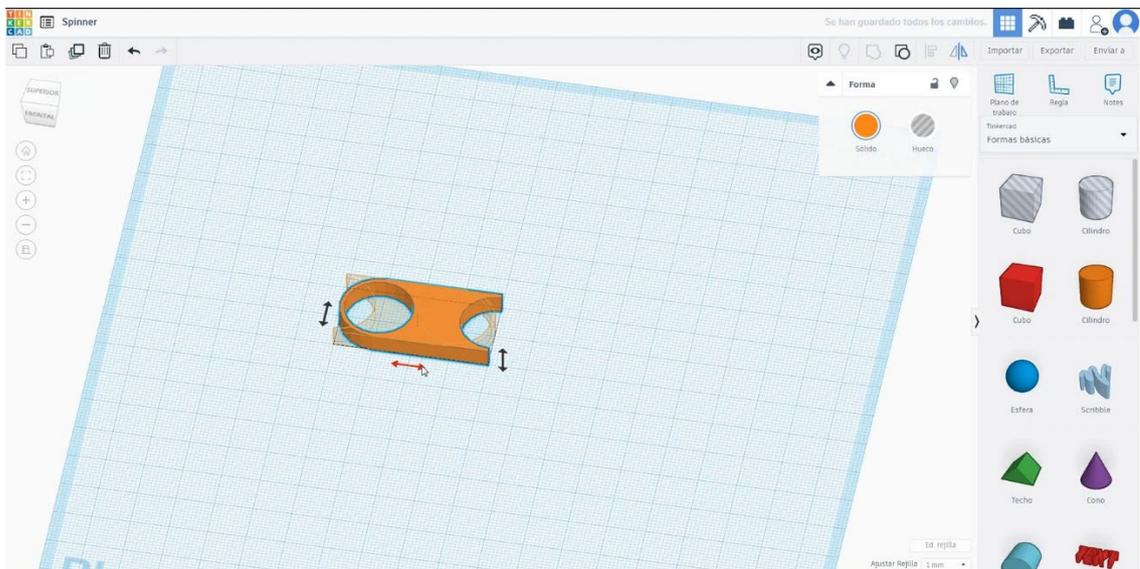
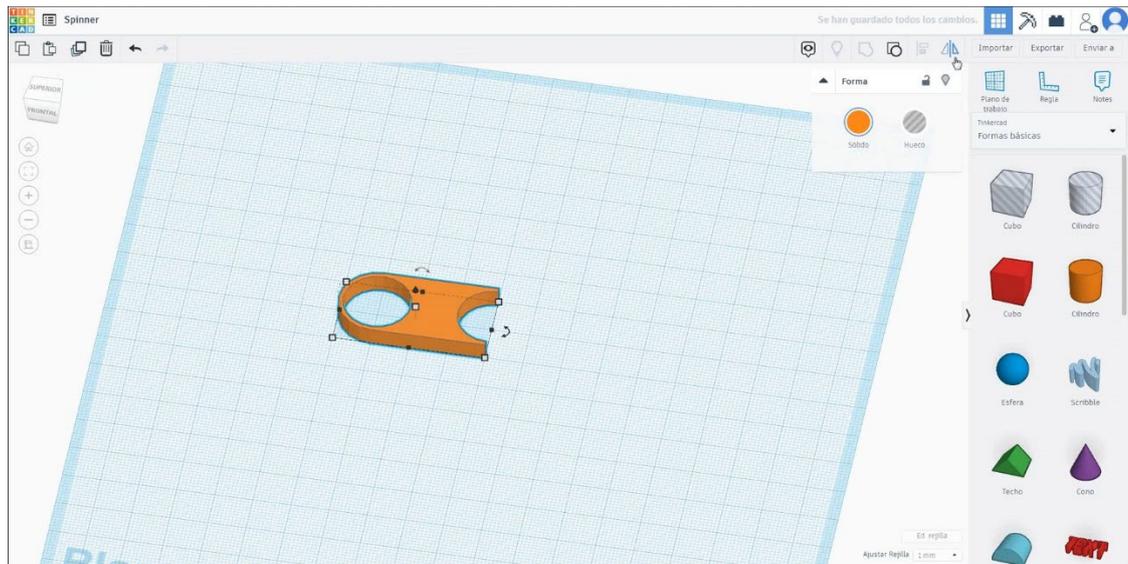
3. Selezionare la forma del cubo, dimensionarla a 60x20x5 mm e metterla al centro dei tre cilindri. Quindi selezionare tutti gli oggetti e premere gruppo.



4. Ora dobbiamo tagliare l'oggetto a metà. Selezionate il cubo in modalità foro e ridimensionatelo più della metà dell'oggetto. Quindi selezionare entrambi gli oggetti premendo maiusc e premere gruppo.

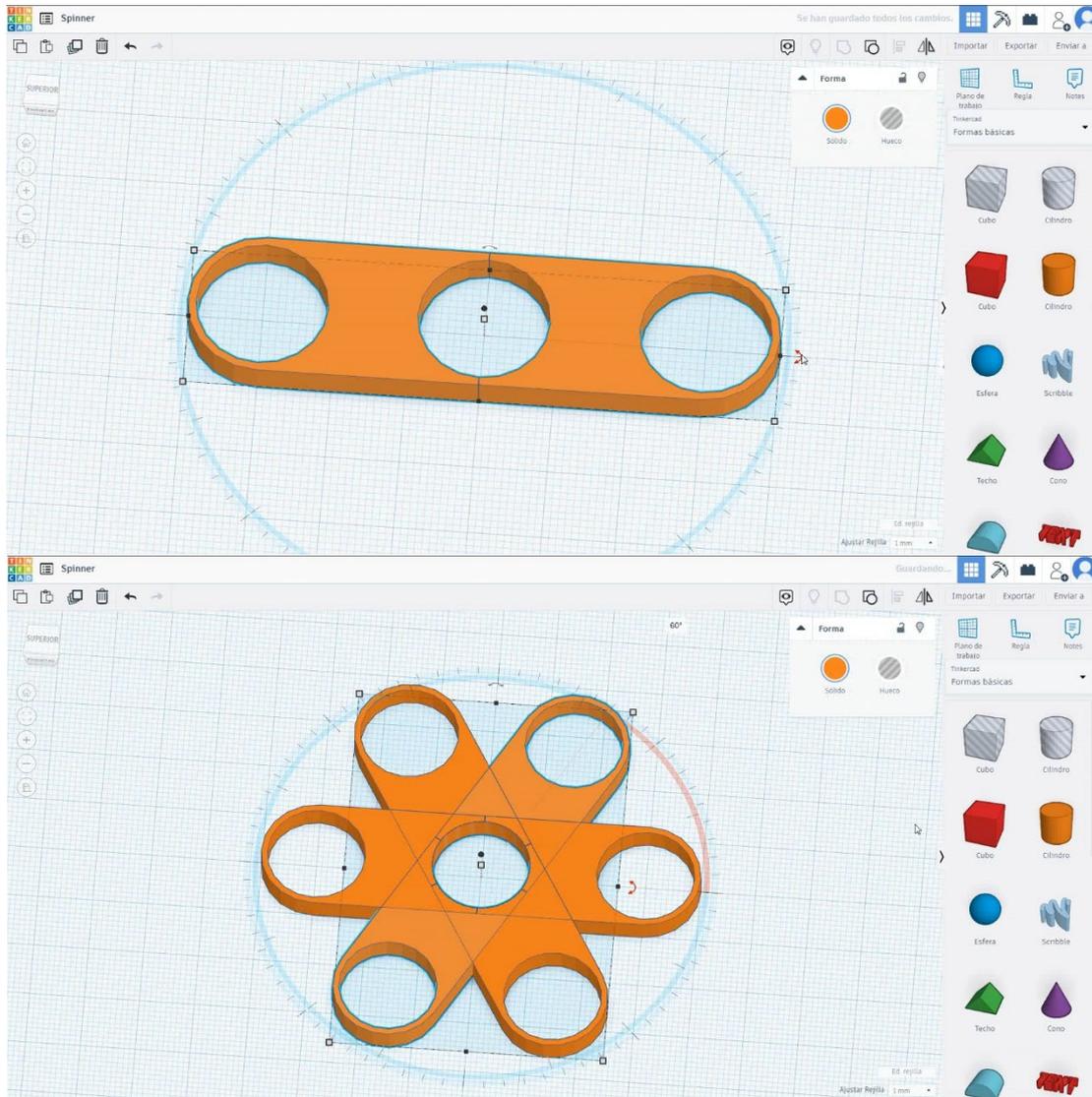


5. Selezionare l'oggetto, quindi premere duplica, capovolgere e la freccia orizzontale per creare una copia. Spostatelo per farlo corrispondere nella parte centrale. Selezionare entrambi gli oggetti e premere gruppo.

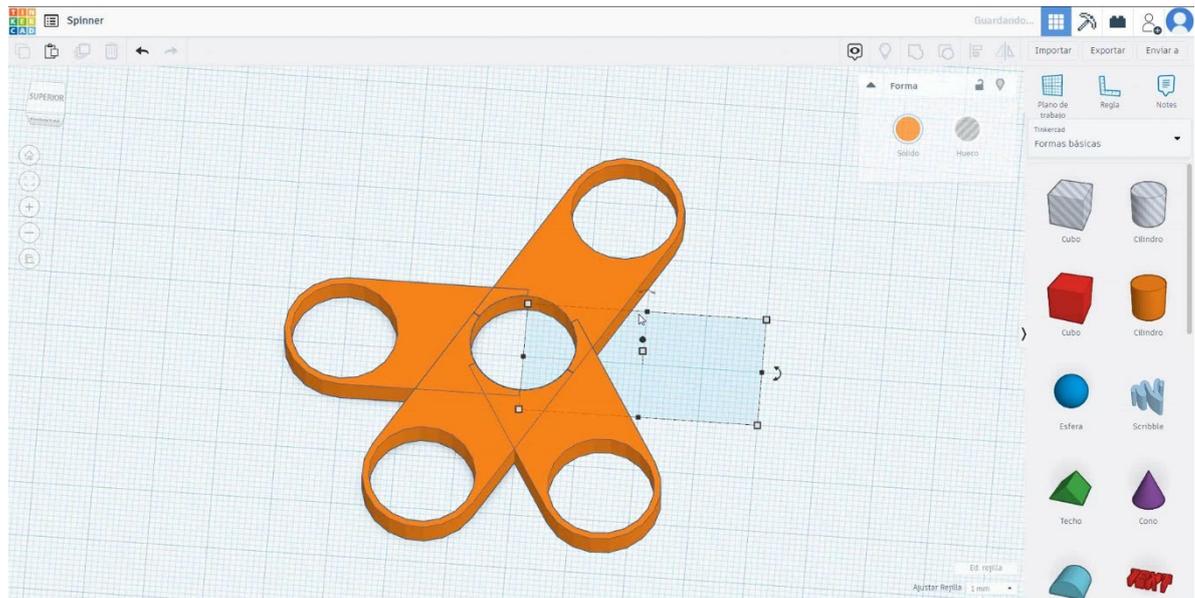




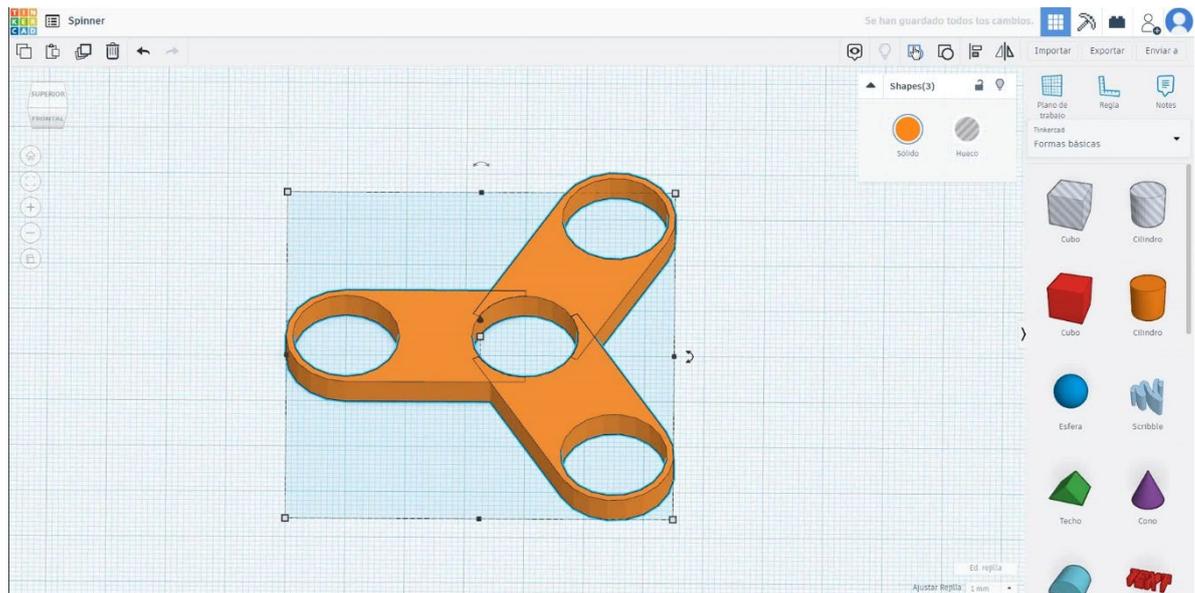
6. Ora, ruoteremo due volte di 60 gradi.



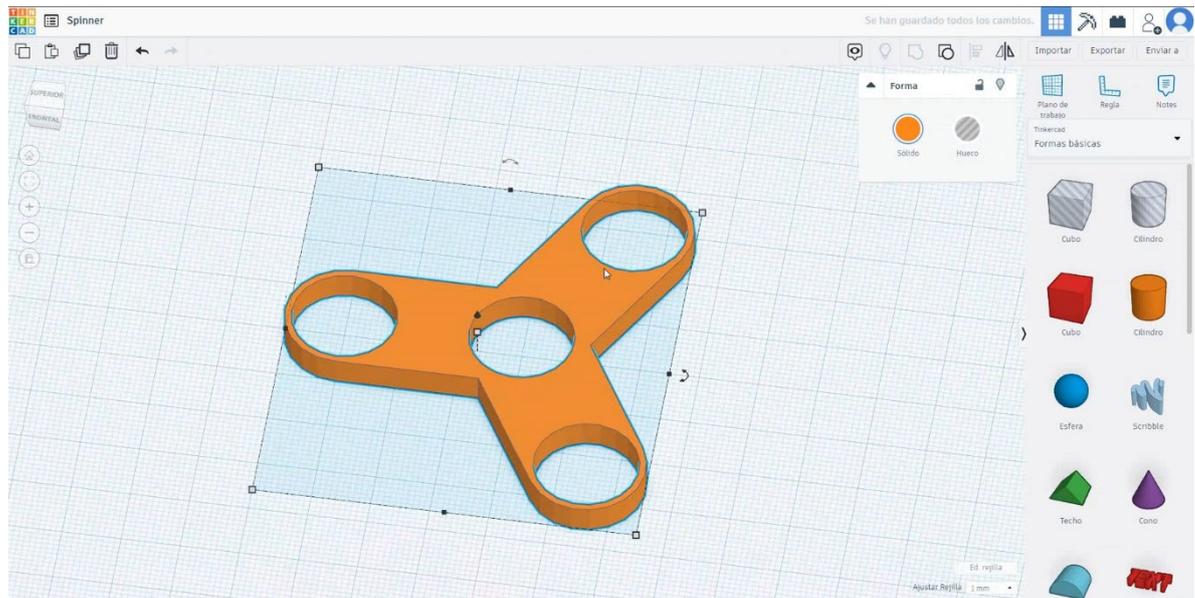
7. Selezionare tutti gli oggetti e premere separa. Quindi selezionane tre e cancellali.



8. Selezionare i tre oggetti e premere gruppo per unirli in un unico oggetto.



9. Ora, lo spinner è finito.



9.3.17.2 Spinner 3D stampa settings

Filamento

PLA

Diametro - 1,75 (mm)

Flusso - 100%

Qualità

Altezza strato - 0,2 (mm)

Spessore iniziale dello strato - 0,3 (mm)

Spessore del guscio - 0.8 (mm)

Spessore inferiore/superiore - 1.2 (mm)

Densità di riempimento - 20 (%)

Quality

Layer height (mm)	<input type="text" value="0.1"/>
Shell thickness (mm)	<input type="text" value="0.8"/>
Enable retraction	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="button" value="..."/>

Quality

Initial layer thickness (mm)	<input type="text" value="0.3"/>
Initial layer line width (%)	<input type="text" value="115"/>
Cut off object bottom (mm)	<input type="text" value="0.0"/>
Dual extrusion overlap (mm)	<input type="text" value="0.15"/>



Velocità e temperatura

Velocità di stampa - 50 (mm/s)
Velocità di traslazione - 90 (mm/s)
Velocità strato inferiore - 30 (mm/s)
Temperatura di stampa - 215 (C)
Temperatura letto - 60 (C)

Speed and Temperature

Print speed (mm/s)	75
Printing temperature (C)	210
Bed temperature (C)	60

Speed

Travel speed (mm/s)	60
Bottom layer speed (mm/s)	30
Infill speed (mm/s)	0.0
Top/bottom speed (mm/s)	0.0
Outer shell speed (mm/s)	35
Inner shell speed (mm/s)	50

Tipo di supporto

Nessuno / Touching Buildplate /
Ovunque
Tipo di adesione della piattaforma -
Nessuno / Brim / Zattera

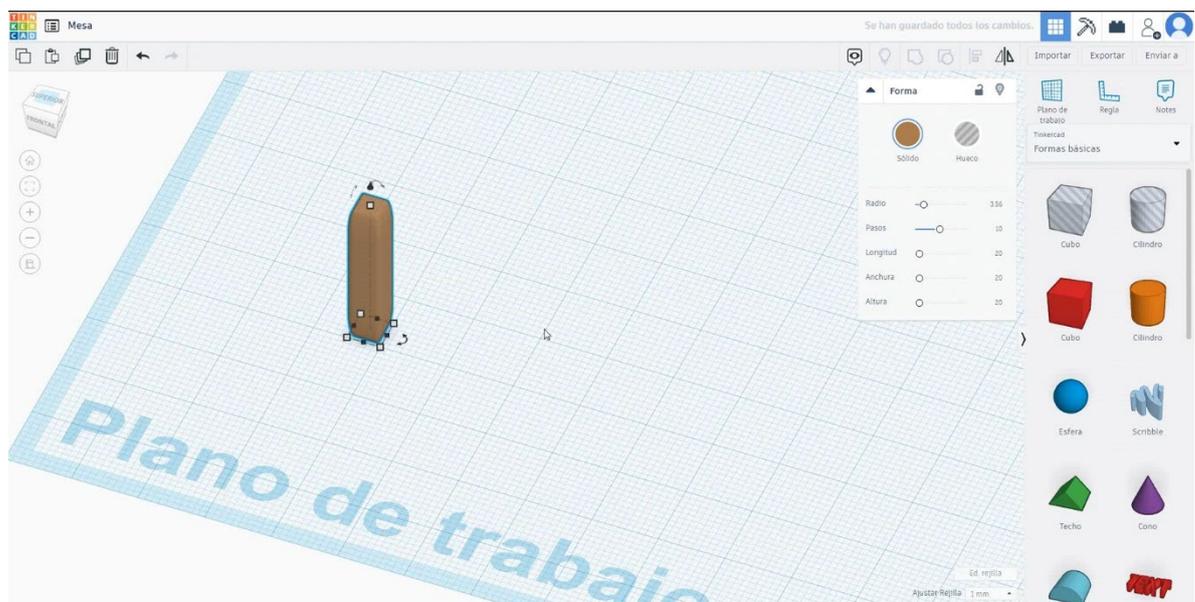
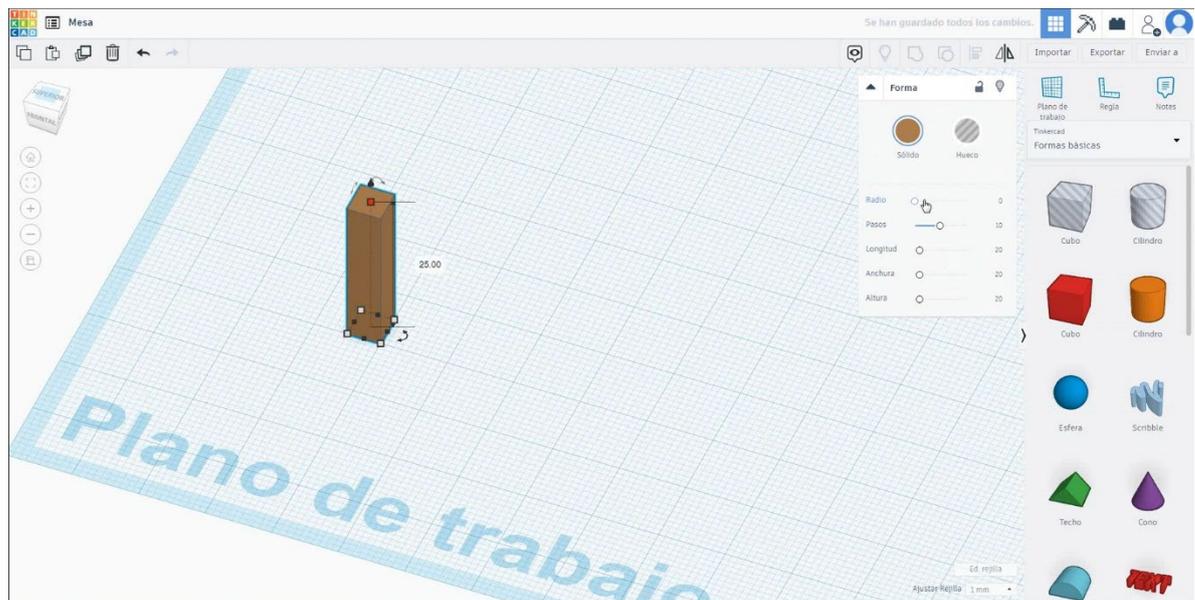
Support

Support type	Touching buildplate	▼	...
Platform adhesion type	None	▼	...

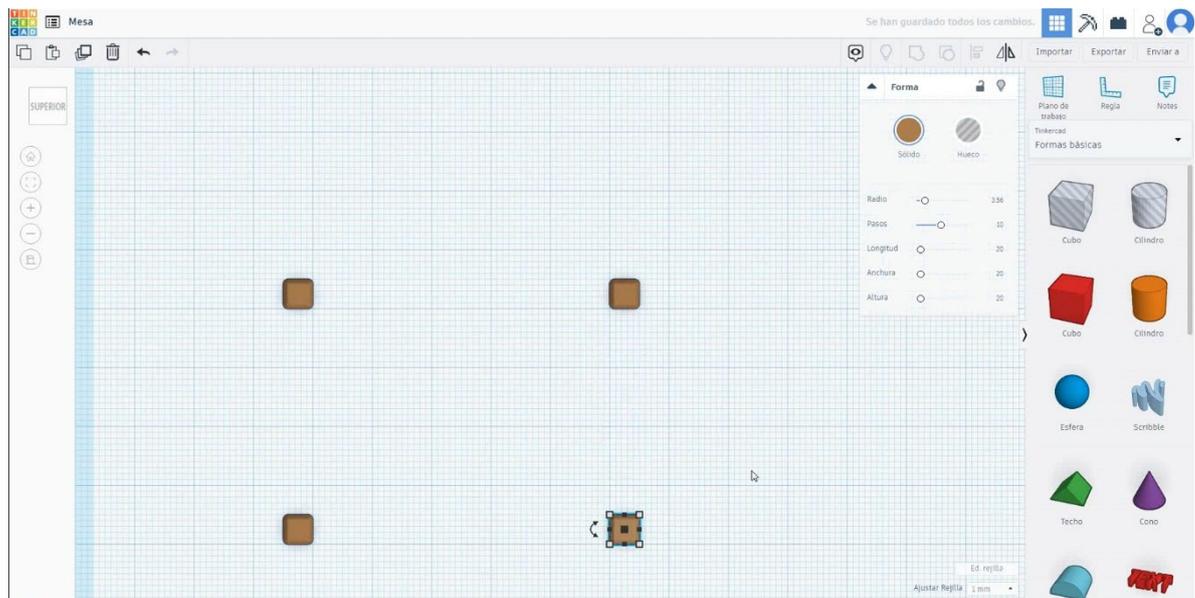
9.3.18 Parte 19: Tabella

9.3.18.1 *Design del tavolo*

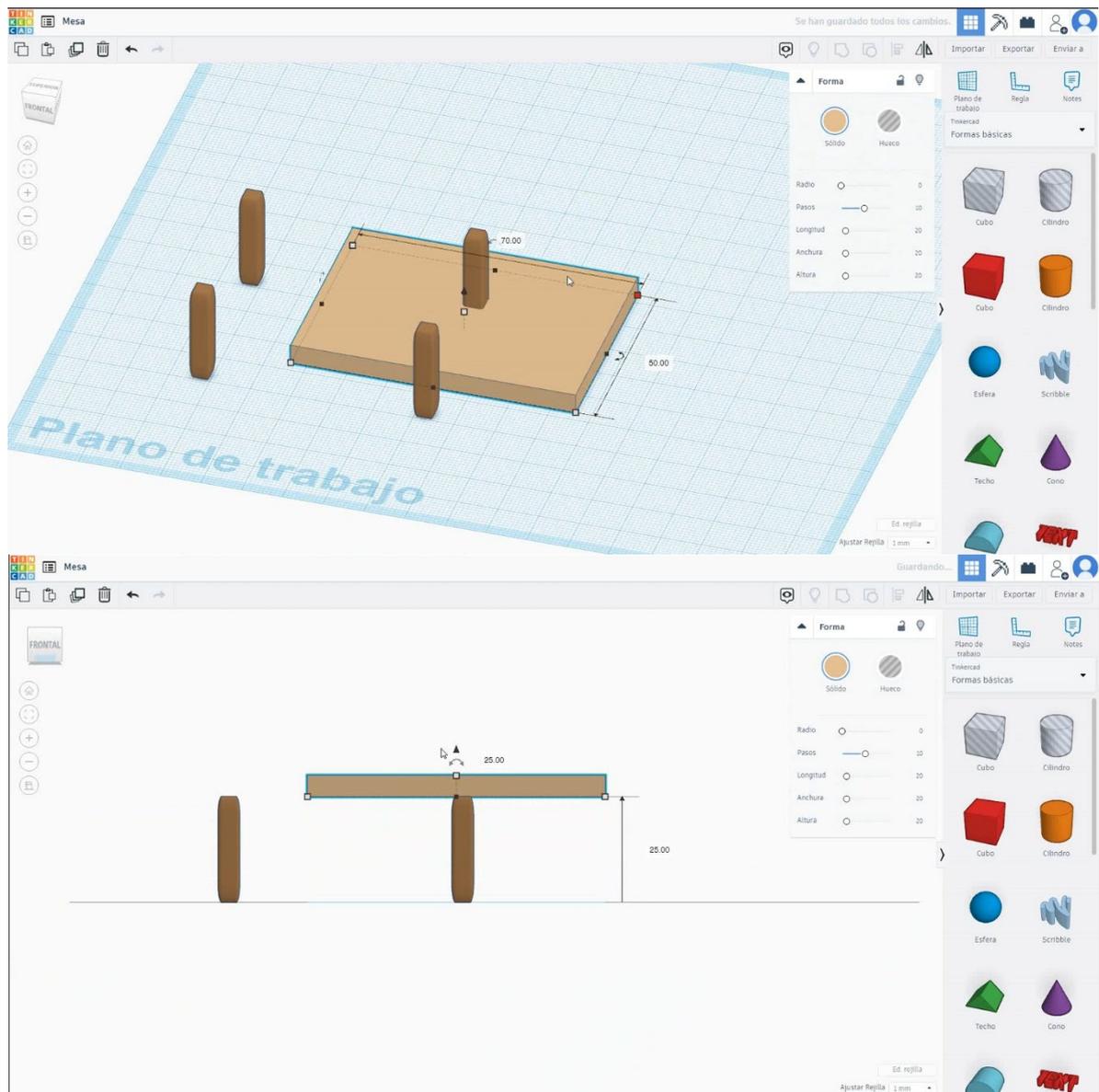
1. Saremo protagonisti con il design con le gambe del tavolo. Per prima cosa scegli il cubo e ridimensionalo a 5x5x25 mm e cambia il raggio dell'opzione per renderlo arrotondato.



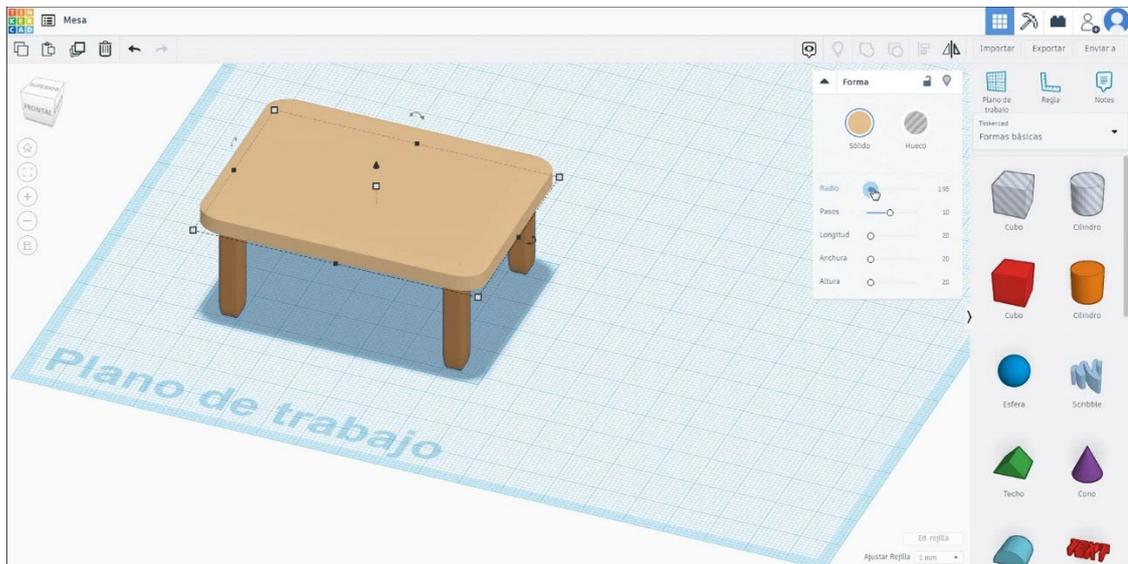
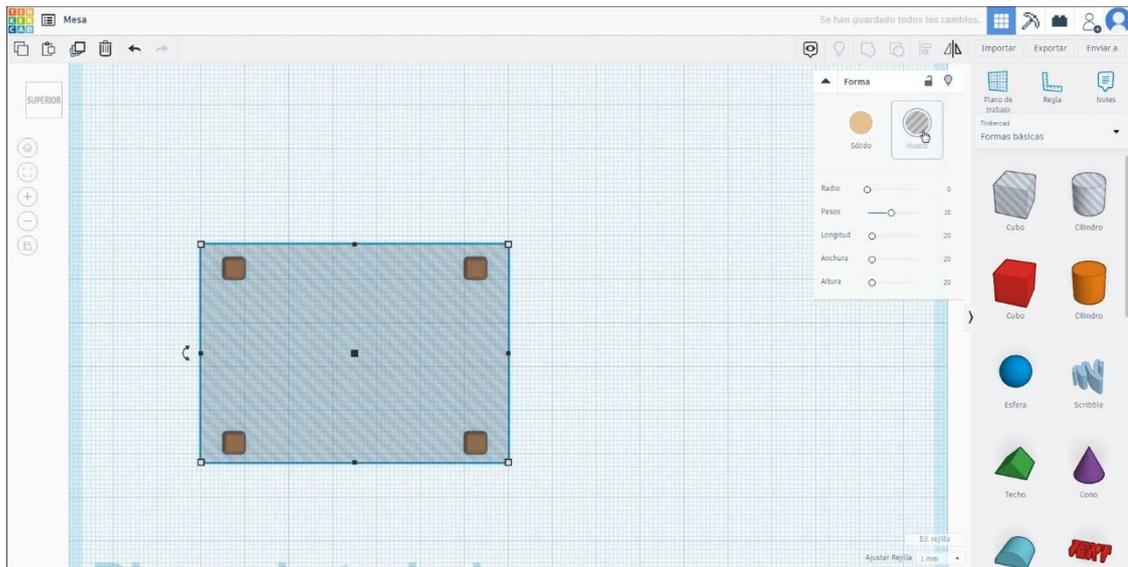
2. Copiare la gamba tre volte in posizione rettangolare.



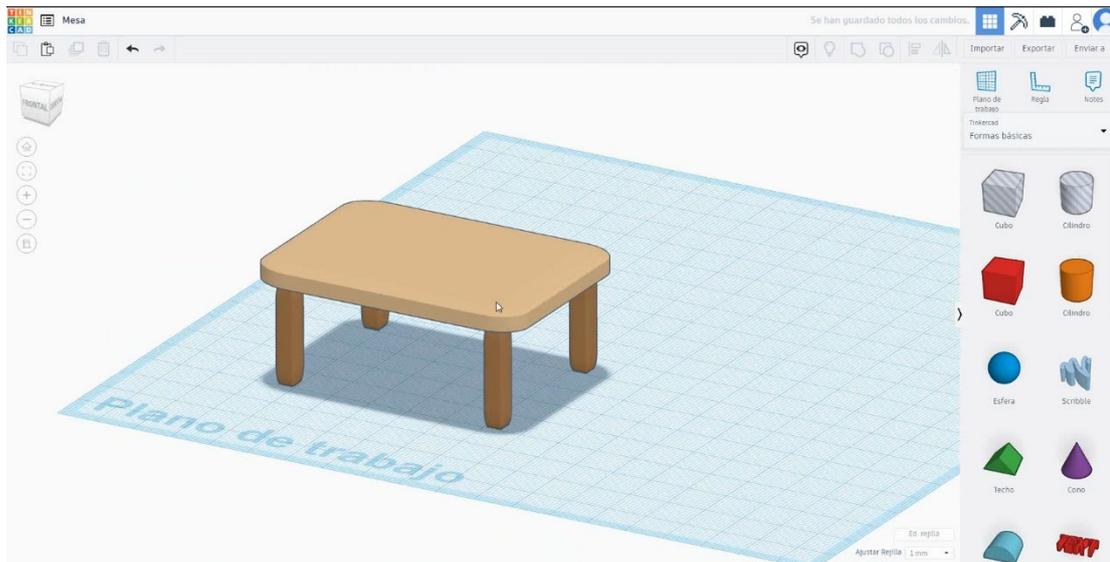
3. Per creare la tabella, scegli il cubo e ridimensionalo a 70x50x5 mm. Quindi ci sposteremo all'altezza di 25 mm.



4. Per centrare il tavolo nelle gambe, selezioniamo la modalità foro e la spostiamo. Dopodiché selezioneremo nuovamente la modalità colore. Selezionate la tabella e modificate il raggio per arrotondarla.



5. Ora, la tabella è finita.



9.3.18.2 Tabella 3D di stampa settings

Filamento

PLA

Diametro - 1,75 (mm)

Flusso - 100%

Qualità

Altezza strato - 0,2 (mm)

Spessore iniziale dello strato - 0,3 (mm)

Spessore del guscio - 0.8 (mm)

Spessore inferiore/superiore - 1.2 (mm)

Densità di riempimento - 20 (%)

Quality

Layer height (mm)	<input type="text" value="0.1"/>
Shell thickness (mm)	<input type="text" value="0.8"/>
Enable retraction	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="button" value="..."/>

Quality

Initial layer thickness (mm)	<input type="text" value="0.3"/>
Initial layer line width (%)	<input type="text" value="115"/>
Cut off object bottom (mm)	<input type="text" value="0.0"/>
Dual extrusion overlap (mm)	<input type="text" value="0.15"/>



Velocità e temperatura

Velocità di stampa - 50 (mm/s)
Velocità di traslazione - 90 (mm/s)
Velocità strato inferiore - 30 (mm/s)
Temperatura di stampa - 215 (C)
Temperatura letto - 60 (C)

Speed and Temperature

Print speed (mm/s)	75
Printing temperature (C)	210
Bed temperature (C)	60

Speed

Travel speed (mm/s)	60
Bottom layer speed (mm/s)	30
Infill speed (mm/s)	0.0
Top/bottom speed (mm/s)	0.0
Outer shell speed (mm/s)	35
Inner shell speed (mm/s)	50

Tipo di supporto

Nessuno / Touching Buildplate /
Ovunque
Tipo di adesione della piattaforma -
Nessuno / Brim / Zattera

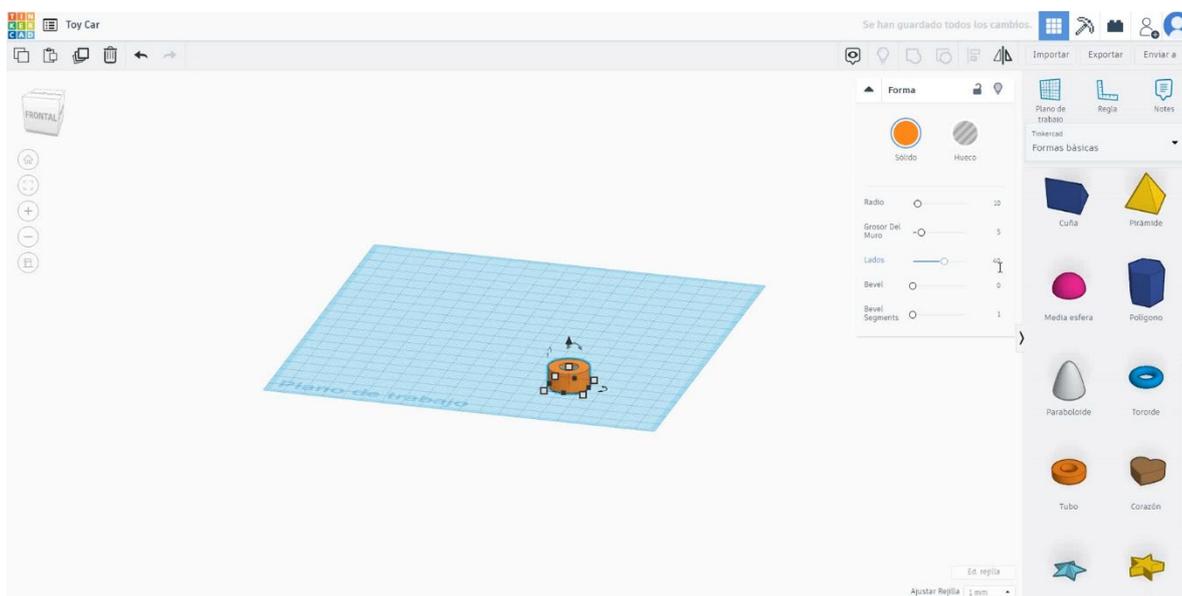
Support

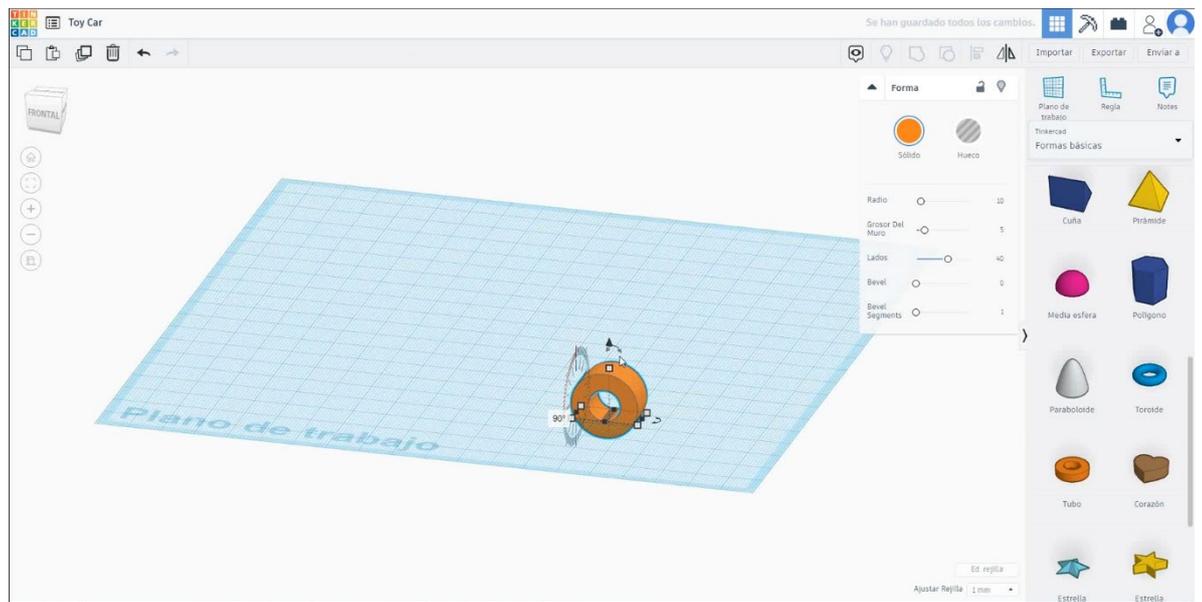
Support type	Touching buildplate	...
Platform adhesion type	None	...

9.3.19 Parte 20: Auto giocattolo

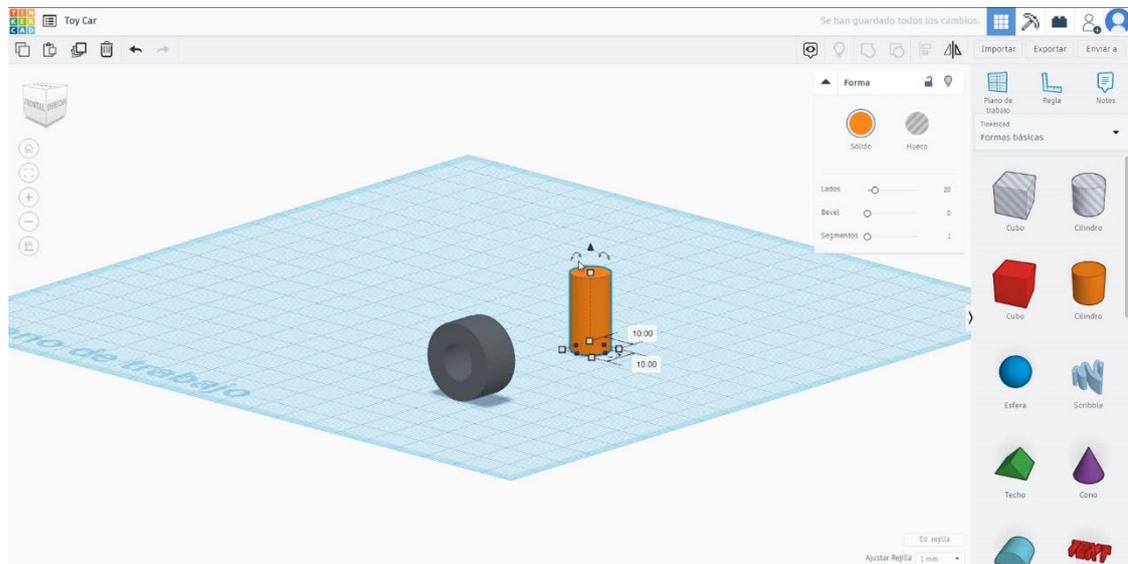
9.3.19.1 Design di auto giocattolo

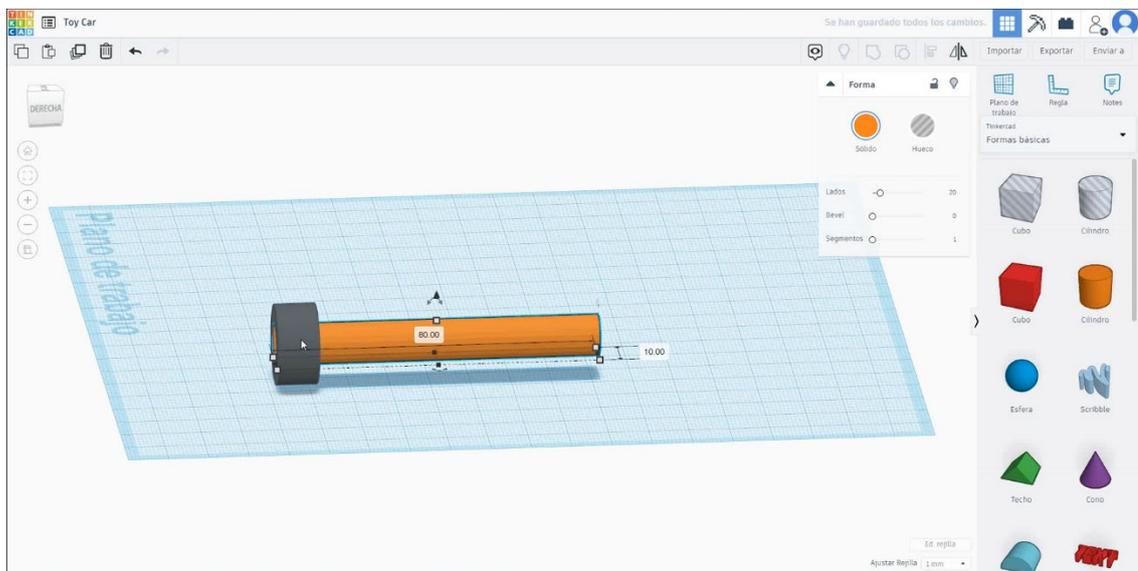
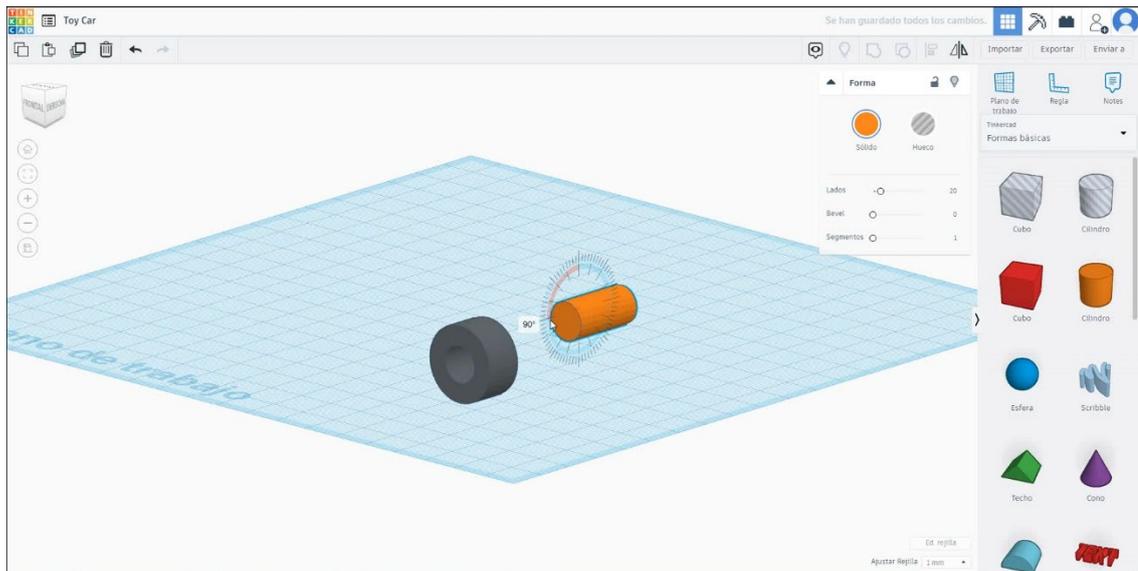
1. Scegli la forma del tubo, ridimensionalo a 20x20x10 mm con una parete spessa di 5 mm e ruotalo di 90 gradi. Quindi spostarlo su Z 0 mm.

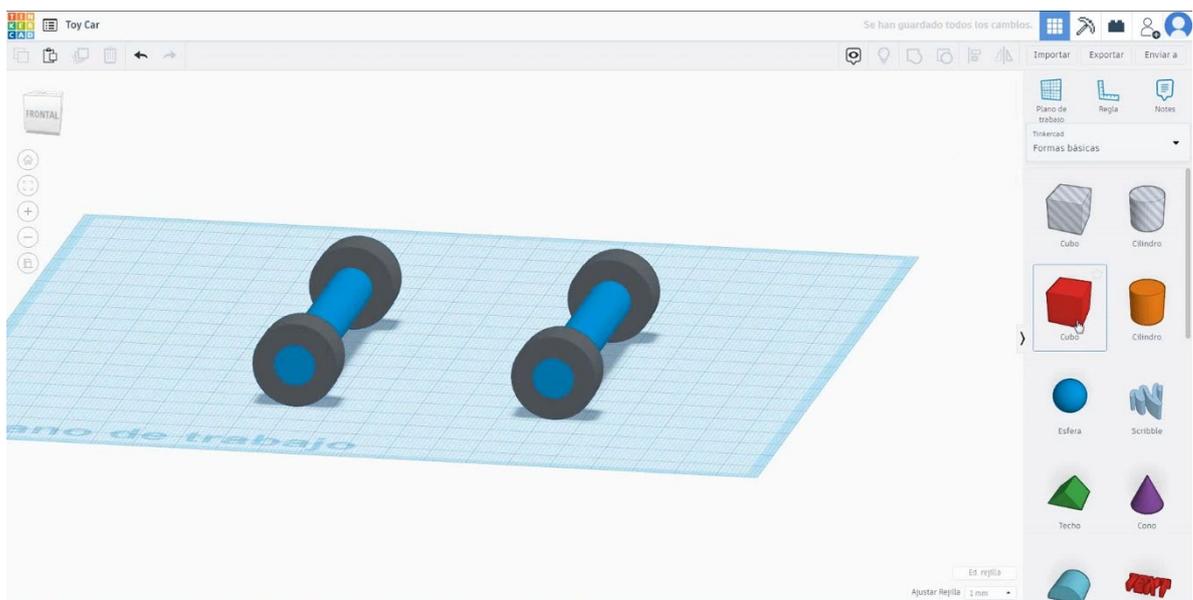
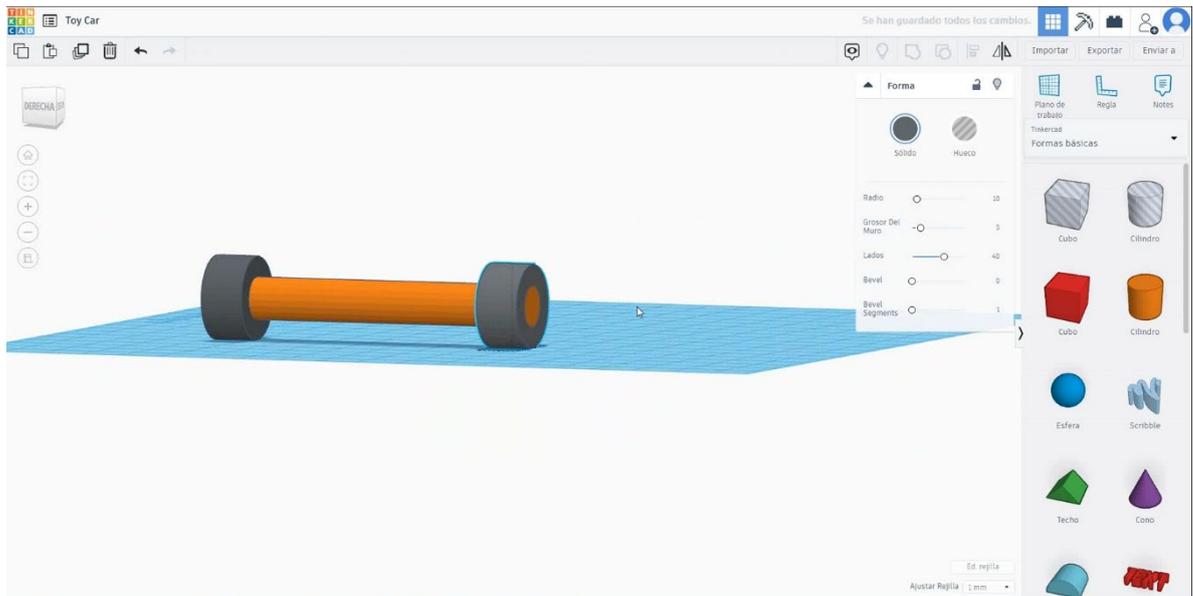




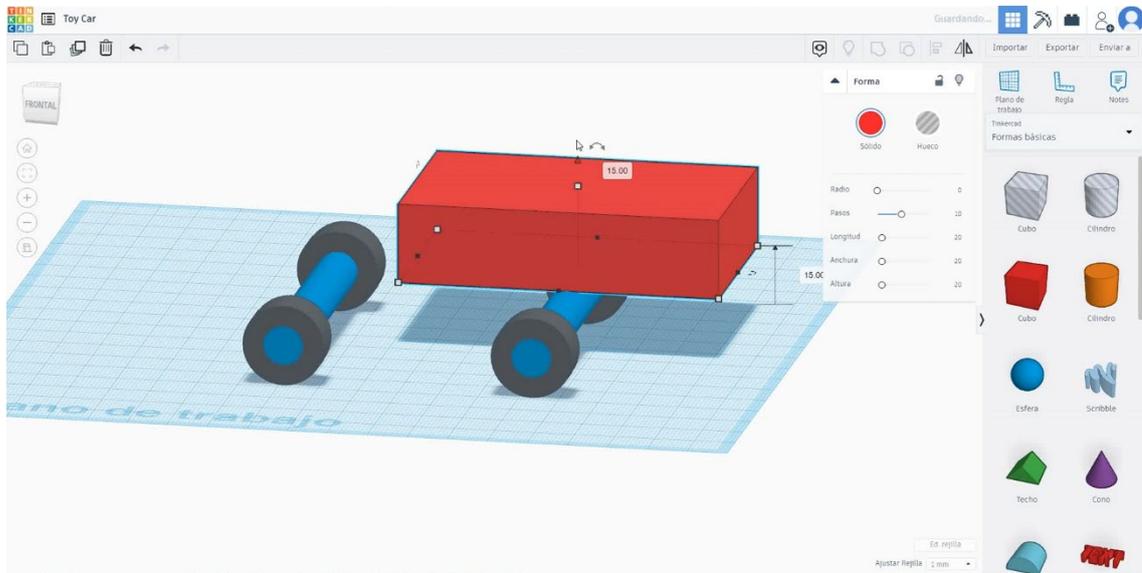
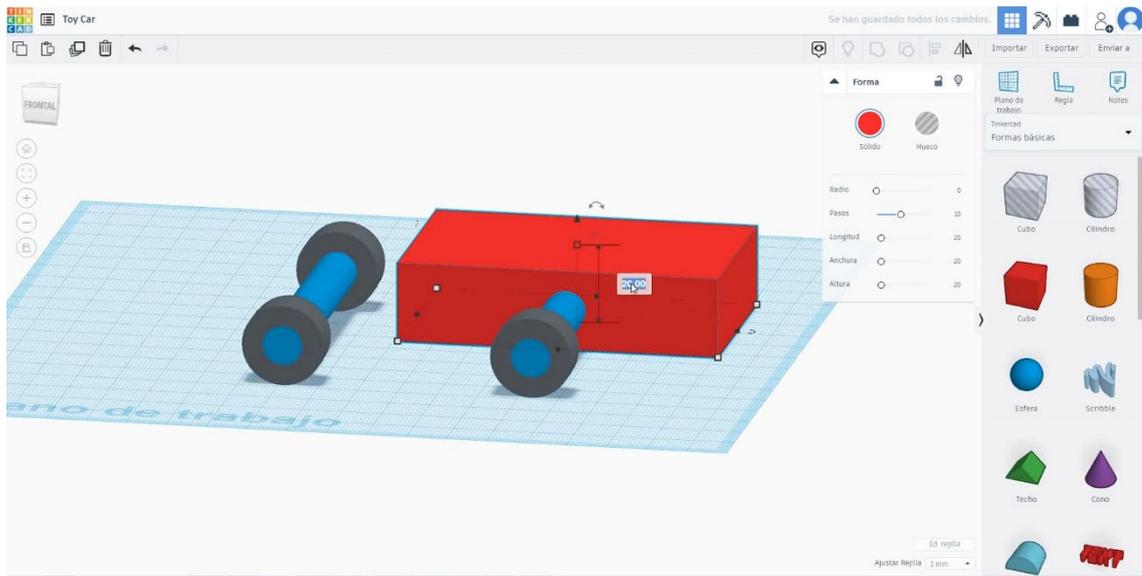
2. Scegli la forma del cilindro, ridimensionalo a 10x10x80 mm, ruotalo di 90 gradi e allinealo al centro del tubo. Quindi copiare il tubo e spostarlo sul lato opposto per fare la seconda ruota e copiare tutto il set 60 mm sul lato sinistro.

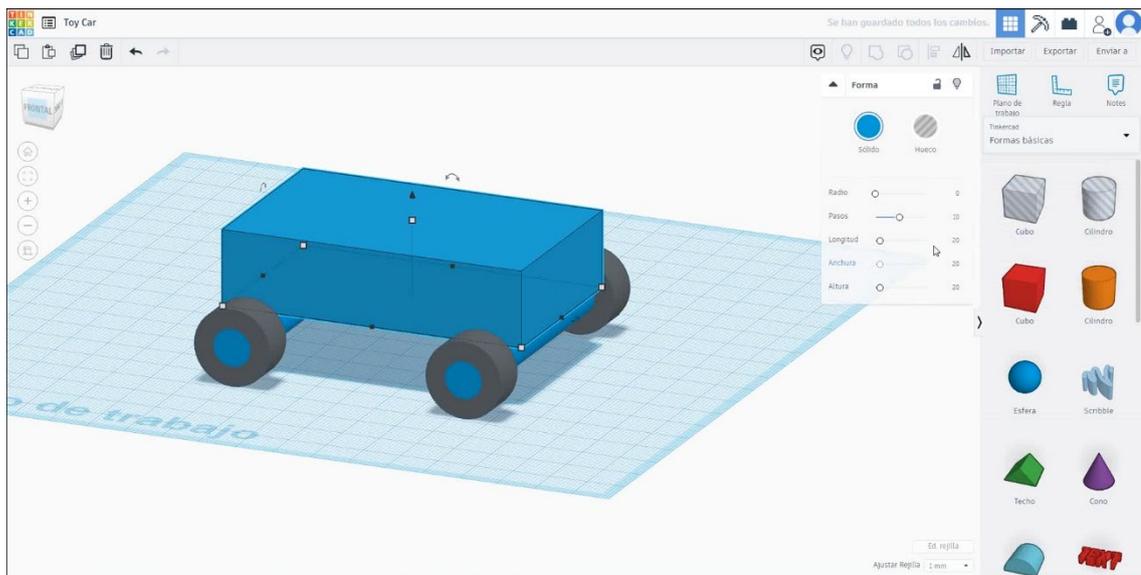




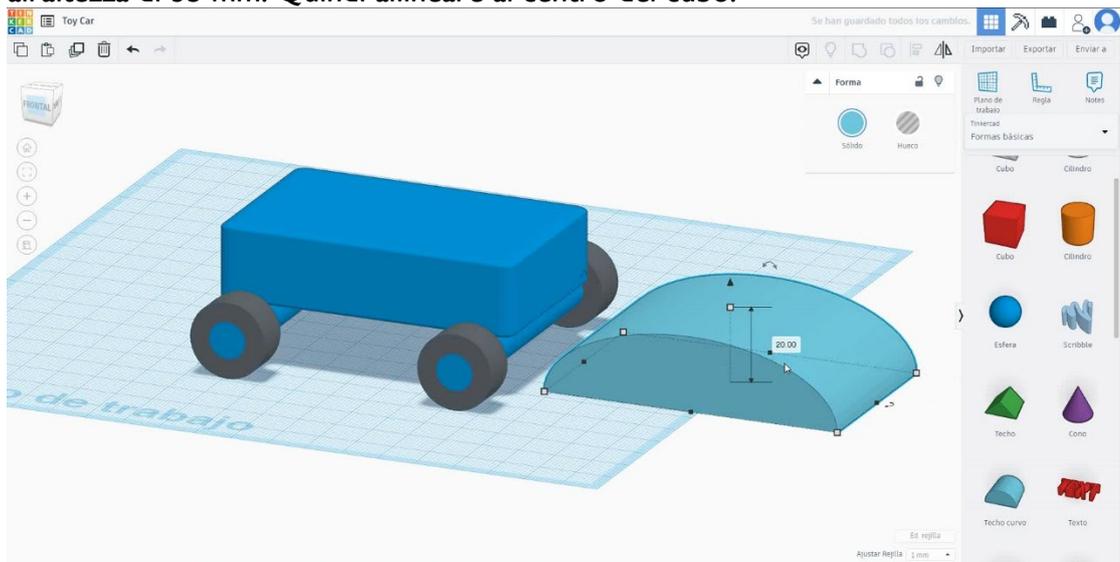


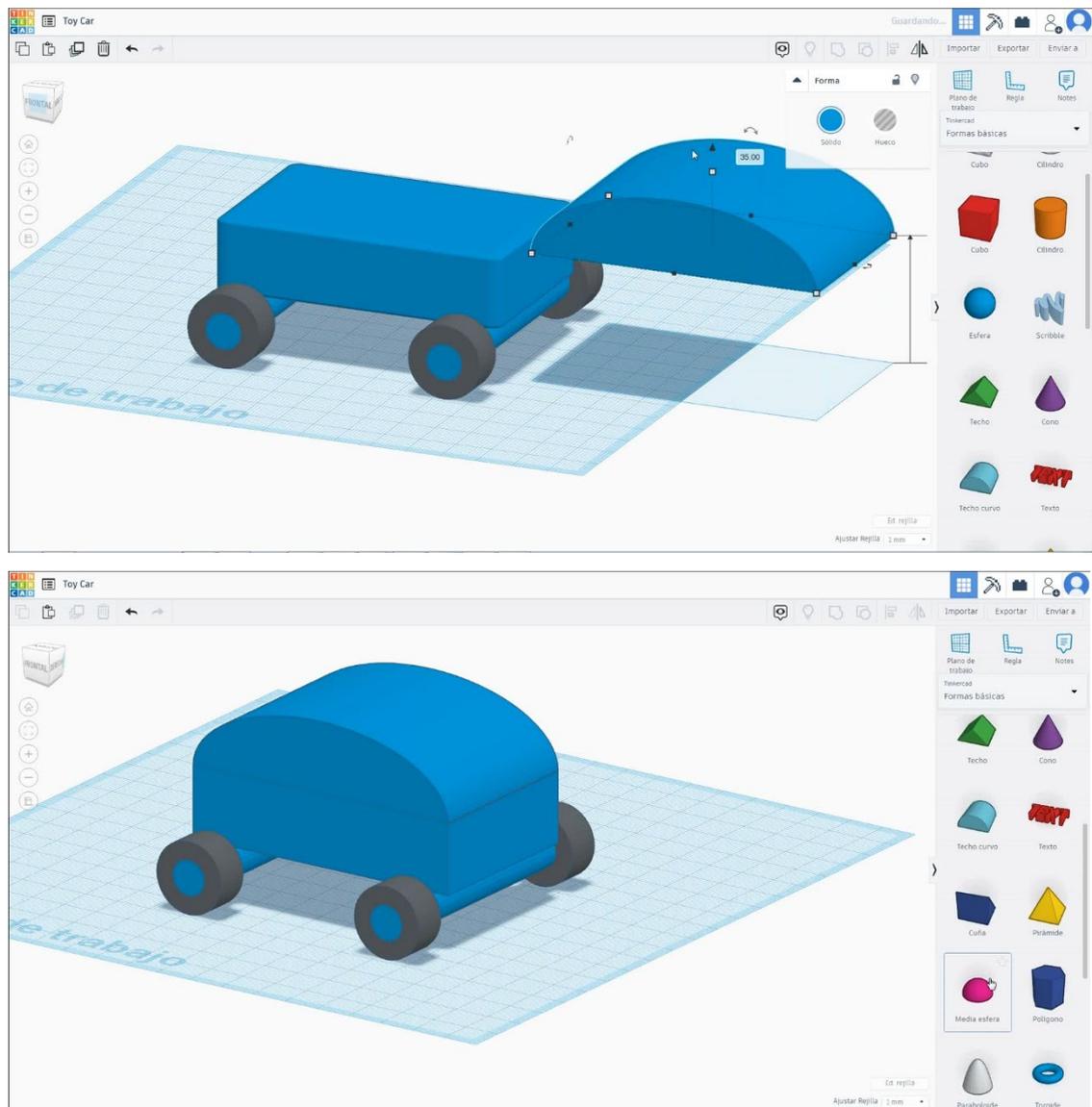
3. Scegli la forma del cubo e ridimensionalo a 80x50x20 mm e spostalo all'altezza di 15 mm. Quindi allineare al centro dell'insieme.



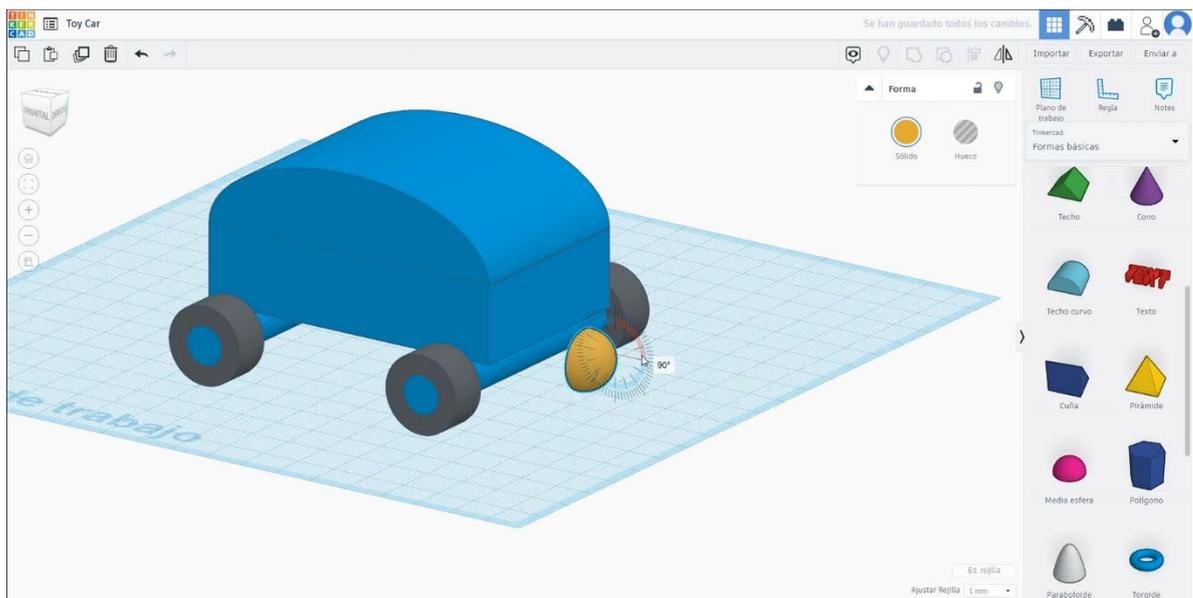
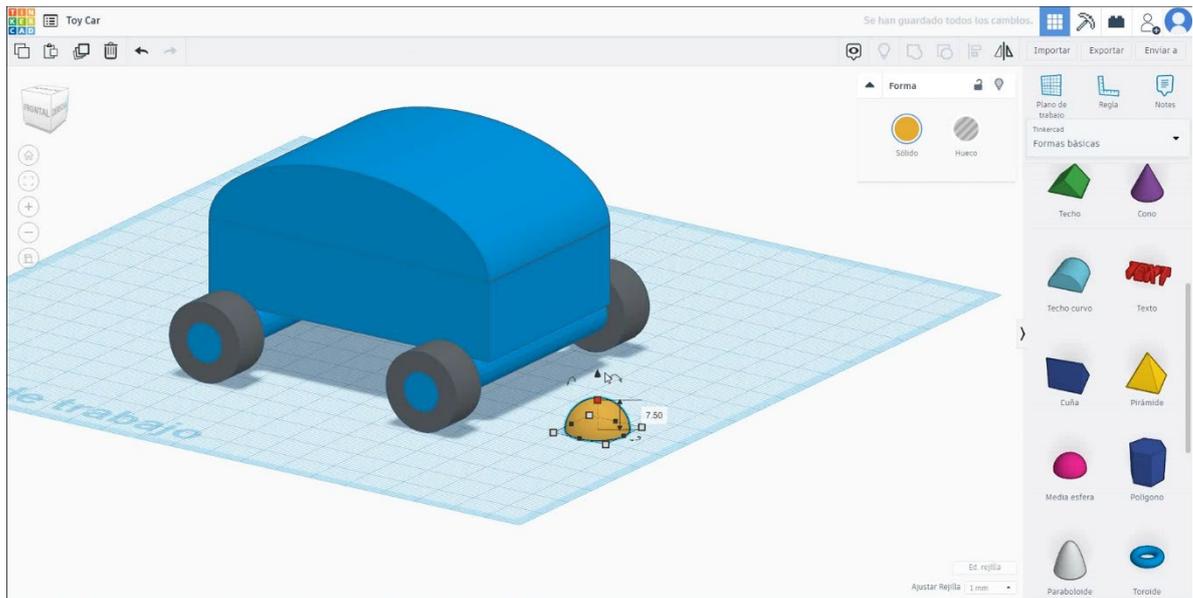


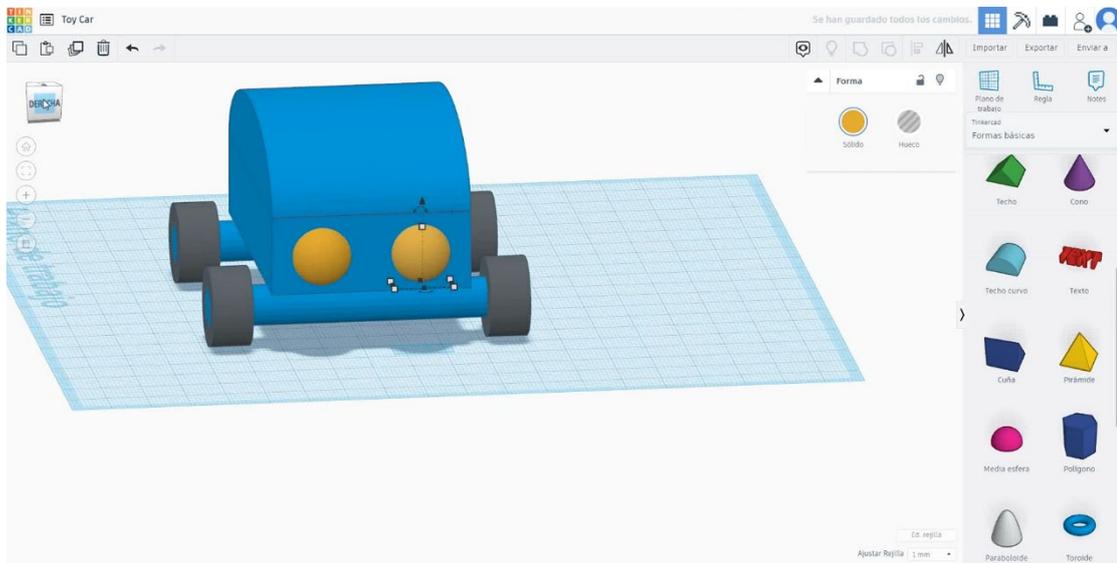
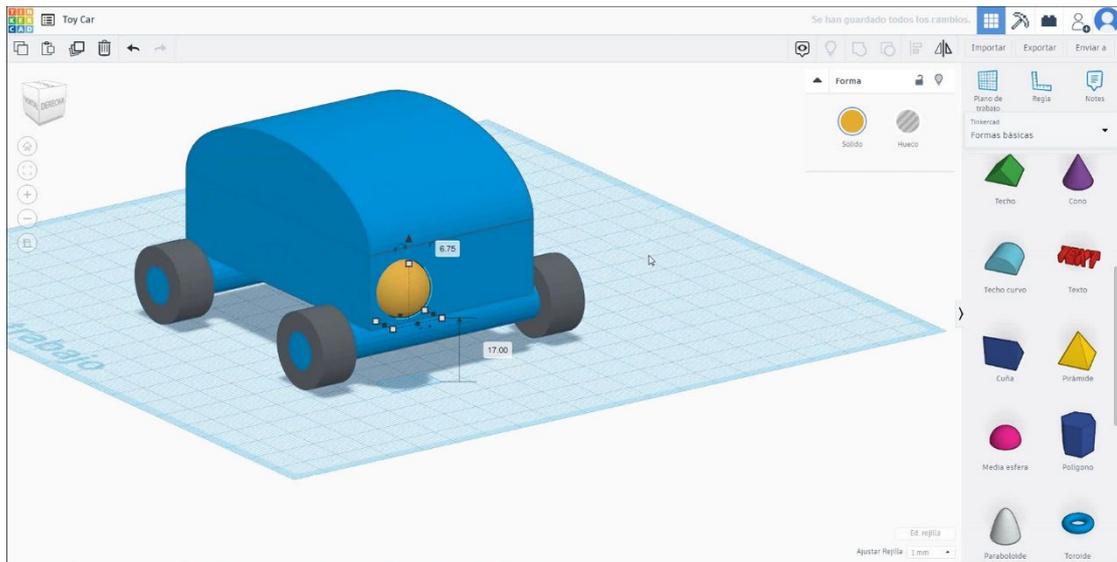
4. Scegli la forma rotonda del tetto e ridimensionala a 80x50x20 mm e spostala all'altezza di 35 mm. Quindi allineare al centro del cubo.



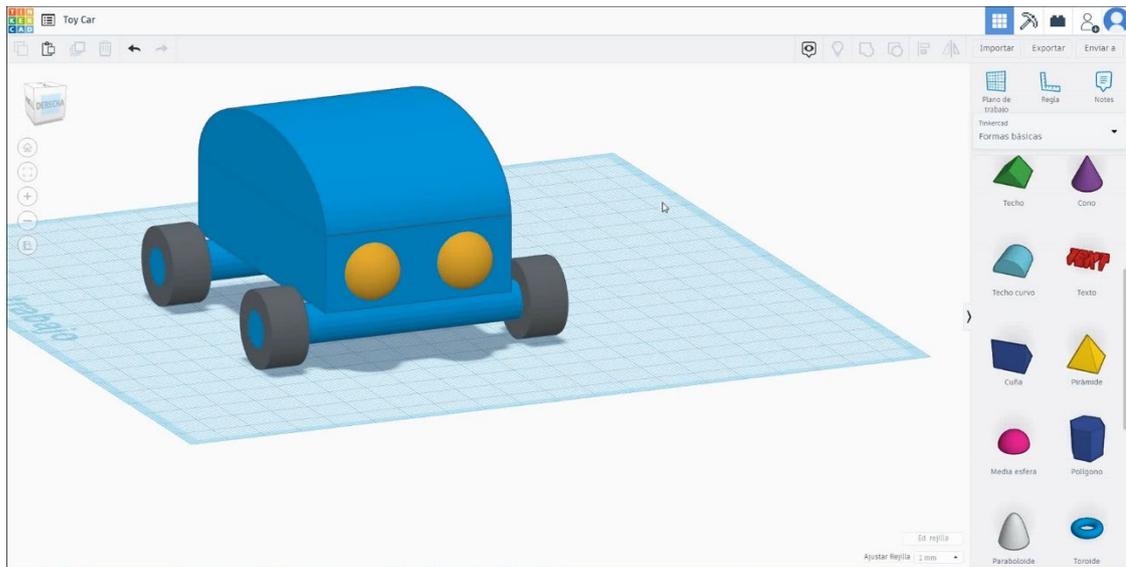


5. Seleziona la forma della mezza sfera, ridimensionala a 15x15x7,5 mm e ruotala di 90 gradi. Spostalo di 17 mm di altezza e allinealo con la parte destra del cubo. Quindi duplicare la mezza sfera per creare la seconda luce.





6. Ora, l'auto è finita.



9.3.19.2 *Inchiostri di stampa 3D per auto giocattolo*

Filamento

PLA

Diametro - 1,75 (mm)

Flusso - 100%

Qualità

Altezza strato - 0,2 (mm)

Spessore iniziale dello strato - 0,3 (mm)

Spessore del guscio - 0.8 (mm)

Spessore inferiore/superiore - 1.2 (mm)

Densità di riempimento - 20 (%)

Quality

Layer height (mm)	<input type="text" value="0.1"/>
Shell thickness (mm)	<input type="text" value="0.8"/>
Enable retraction	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="button" value="..."/>

Quality

Initial layer thickness (mm)	<input type="text" value="0.3"/>
Initial layer line width (%)	<input type="text" value="115"/>
Cut off object bottom (mm)	<input type="text" value="0.0"/>
Dual extrusion overlap (mm)	<input type="text" value="0.15"/>



Velocità e temperatura

Velocità di stampa - 50 (mm/s)
Velocità di traslazione - 90 (mm/s)
Velocità strato inferiore - 30 (mm/s)
Temperatura di stampa - 215 (C)
Temperatura letto - 60 (C)

Speed and Temperature

Print speed (mm/s)	75
Printing temperature (C)	210
Bed temperature (C)	60

Speed

Travel speed (mm/s)	60
Bottom layer speed (mm/s)	30
Infill speed (mm/s)	0.0
Top/bottom speed (mm/s)	0.0
Outer shell speed (mm/s)	35
Inner shell speed (mm/s)	50

Tipo di supporto

Nessuno / Touching Buildplate /
Ovunque
Tipo di adesione della piattaforma -
Nessuno / Brim / Zattera

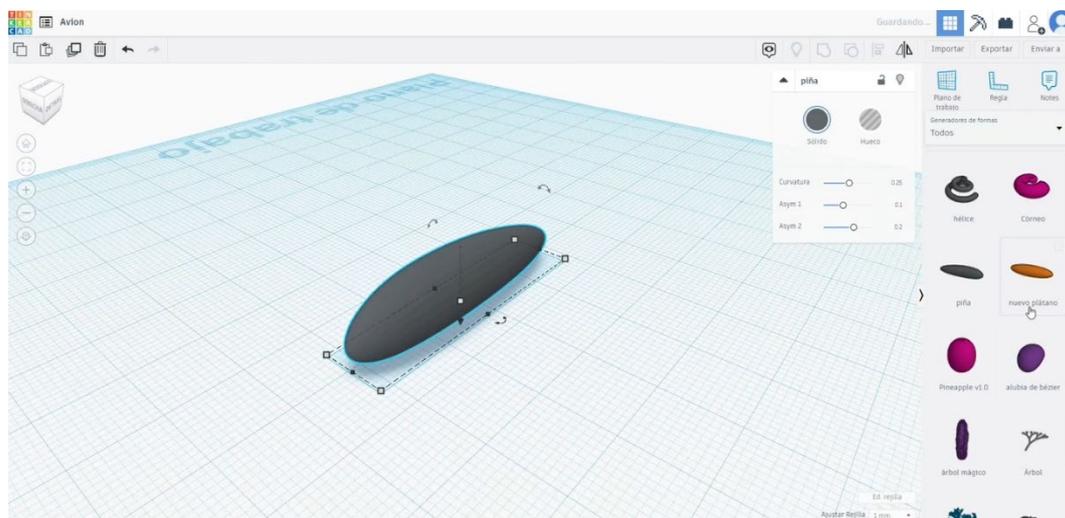
Support

Support type	Touching buildplate	...
Platform adhesion type	None	...

9.3.20 Parte 21: Aereo

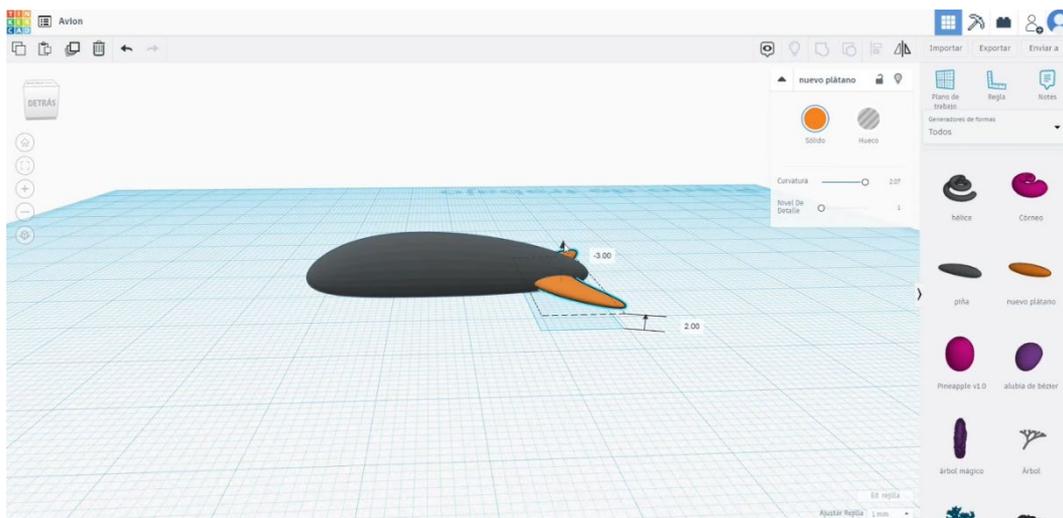
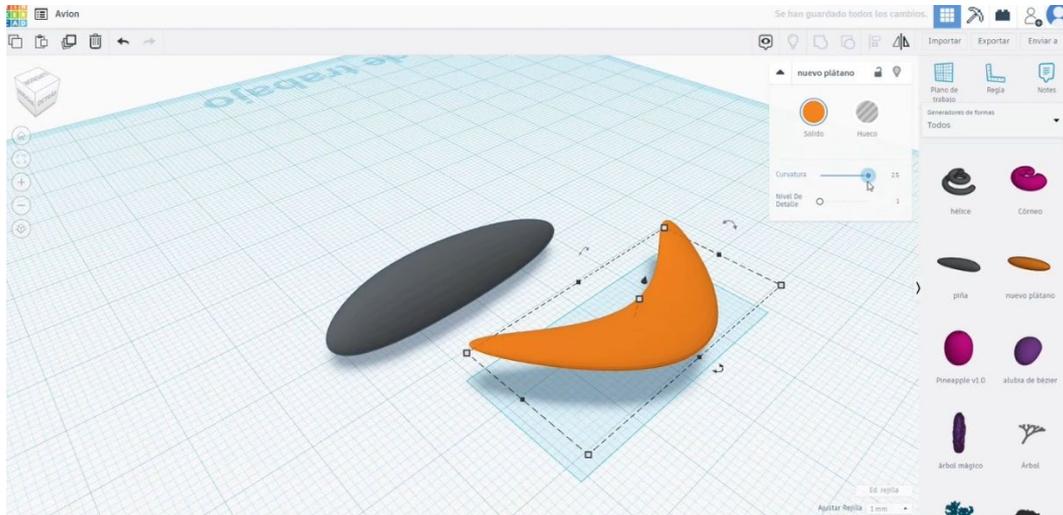
9.3.20.1 Progettazione di piani

1. Costruisci un ananas, dall'elenco dei generatori di forme, e giralo di 90 gradi.



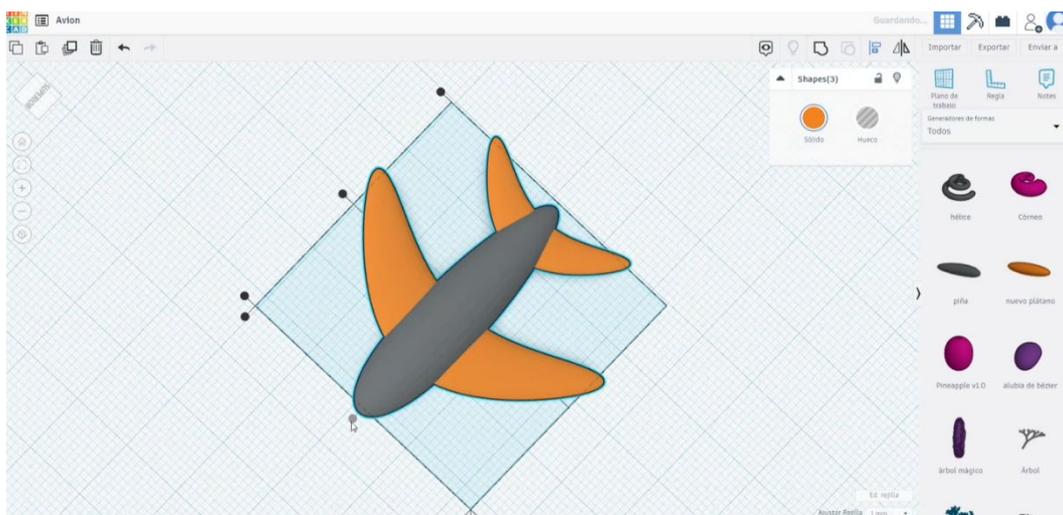


2. Disegna una nuova banana, rendila più piatta e piegala modificando la curvatura.



Ruotalo di 90 gradi, ridimensionalo fino a quando non si adatta al corpo principale. Posizionalo come la coda dell'aereo.

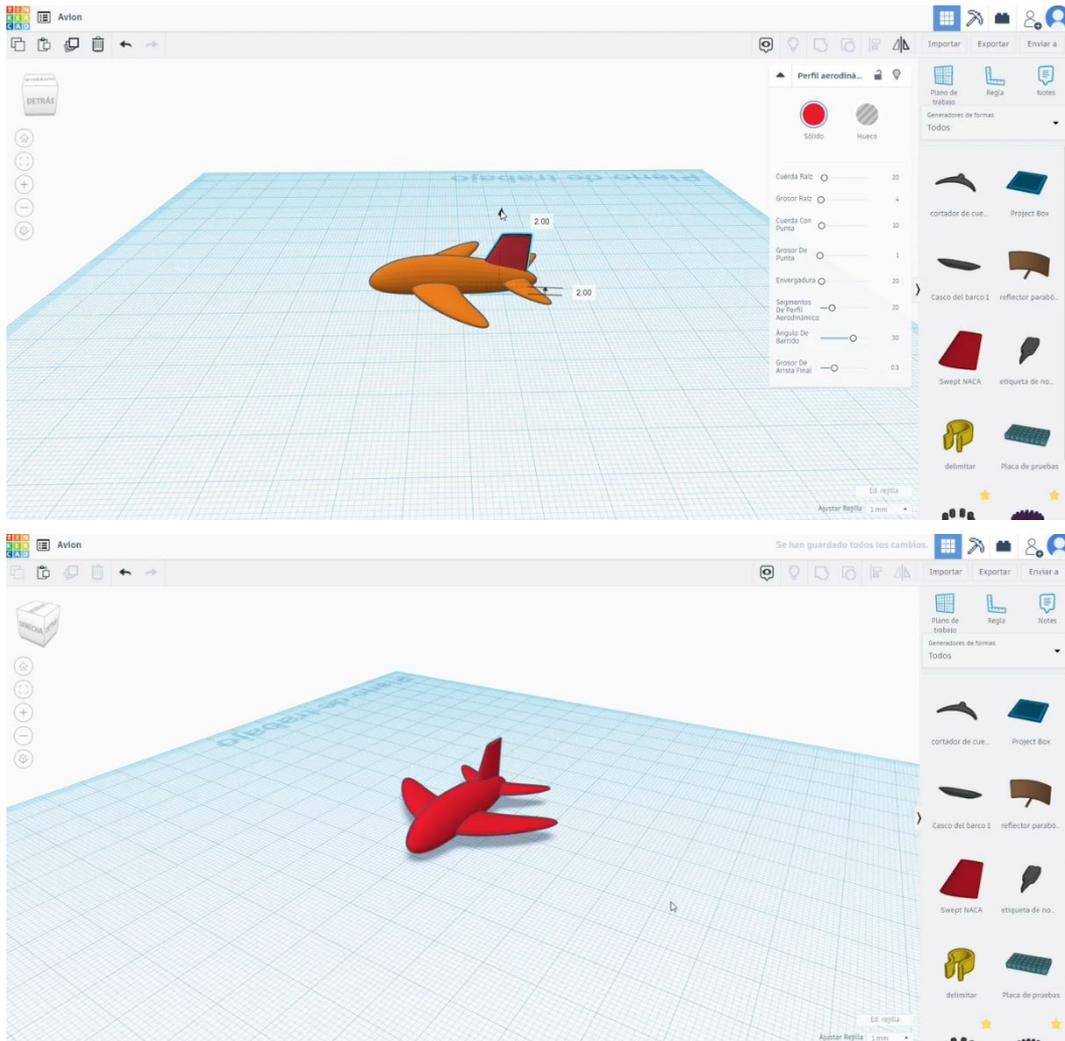
3. Copia la coda per créate le ali. Ridimensionali e posizionali come nell'immagine





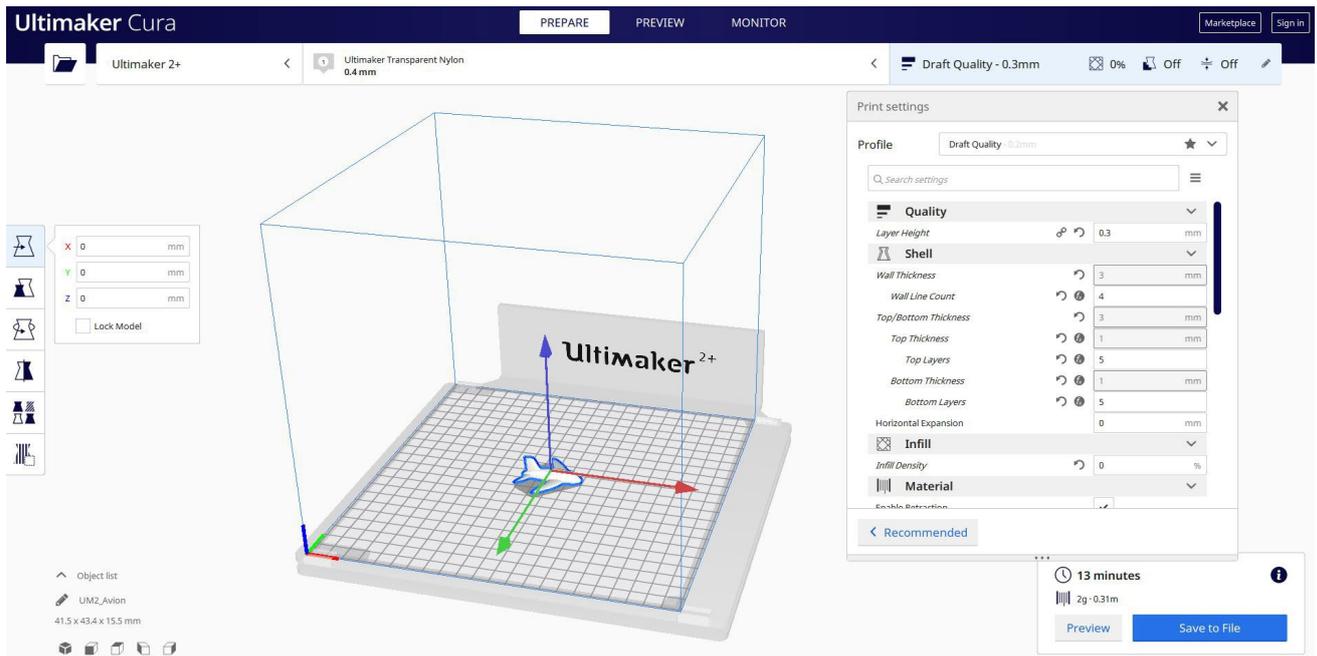
qui sotto. Allinea tutto. Quindi premere il pulsante di gruppo.

4. Ora, cerca il "NACA spazzato" nei generatori di forme. Posizionalo sopra la coda e scalalo fino a quando non si adatta al resto dell'aereo. Allinealo con il corpo e raggruppa.

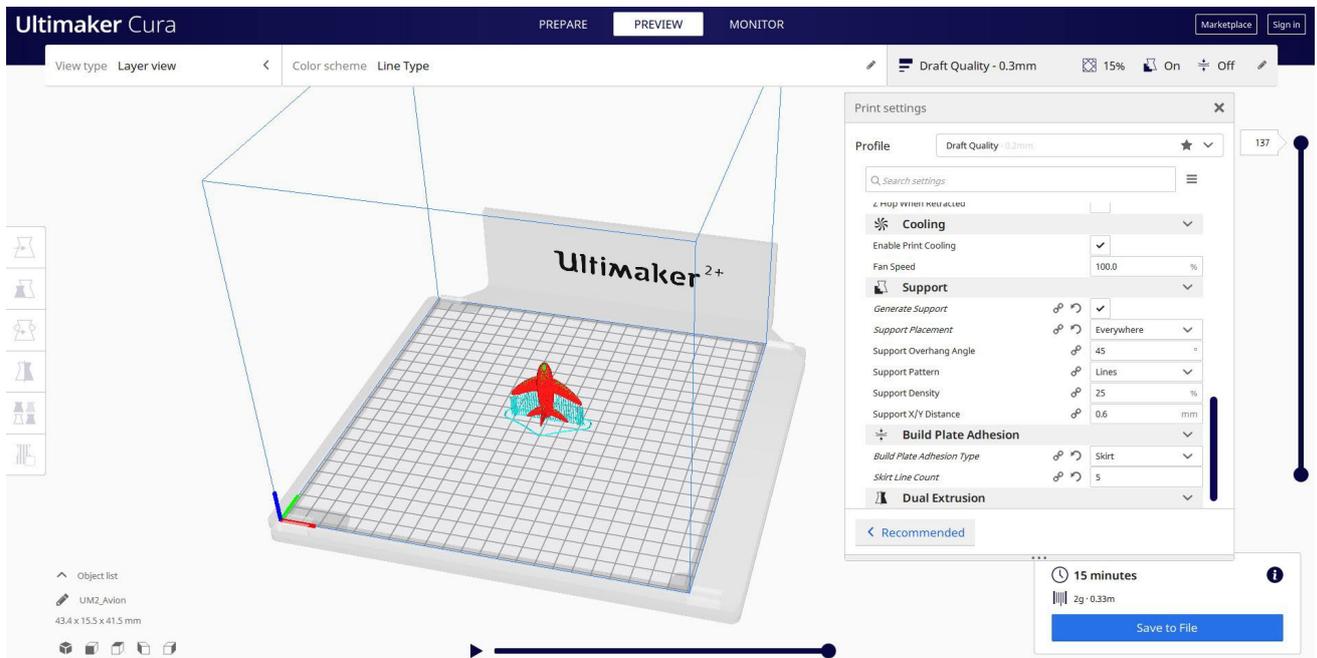


9.3.20.2 Infiltrazioni di stampa 3D piano

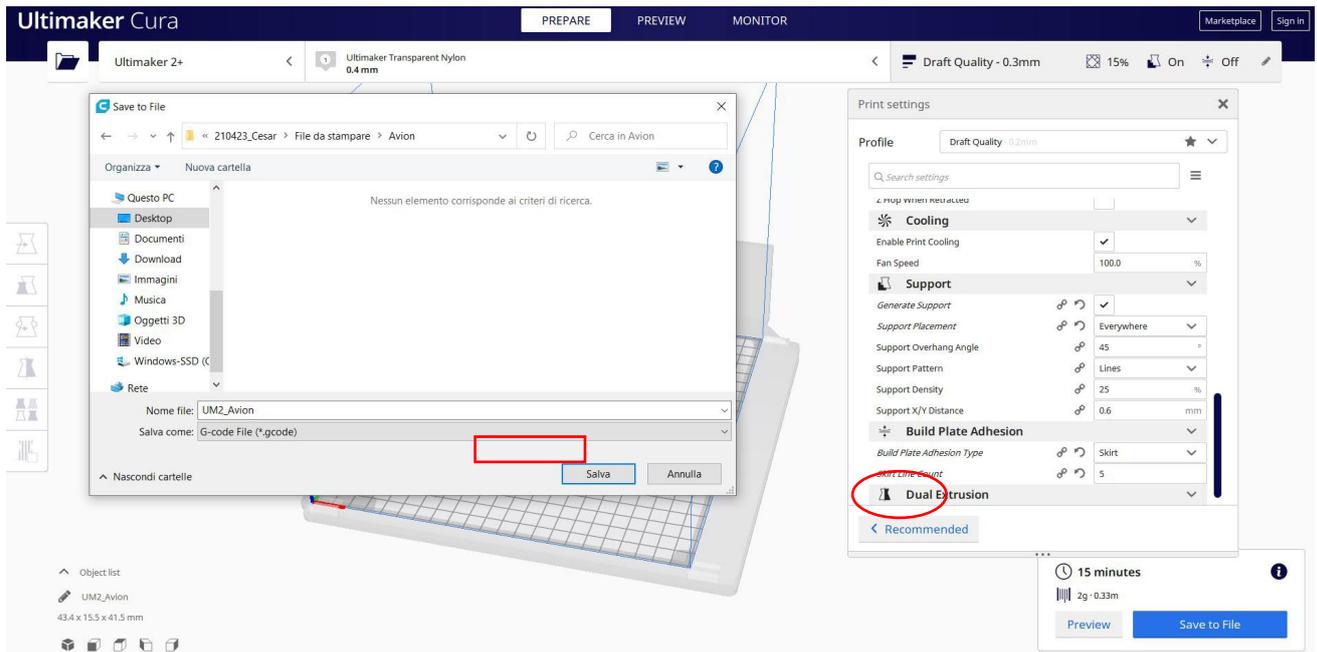
1. Importare il file sul Software di Slicing ("Cura") e orientare il pezzo nel modo migliore per essere stampato.



2. Inserisco tutti i parametri di stampa corretti (altezza del livello, tickness della parete, riempimento, supporto, velocità, temperatura, ...) e controllo eventuali problemi dall'"Anteprima"



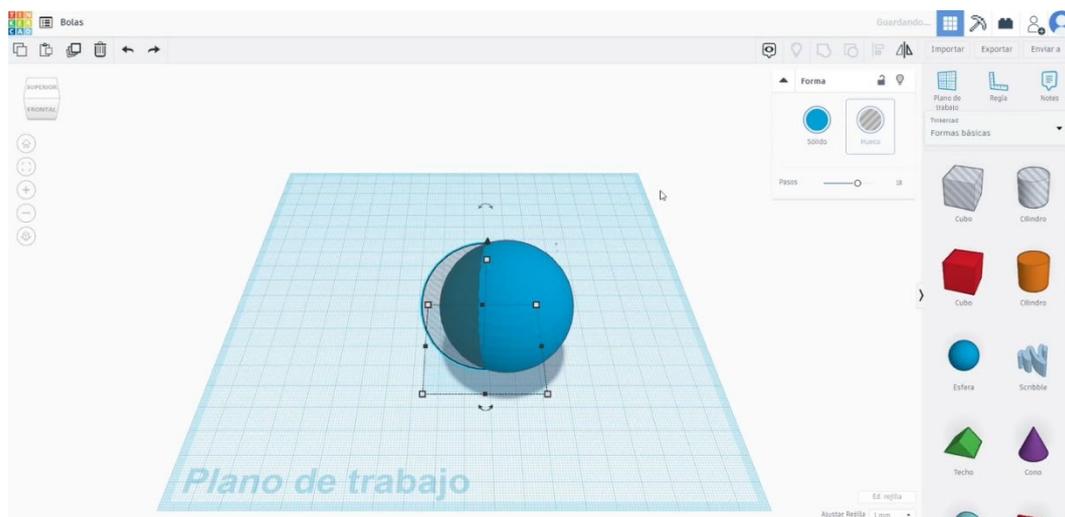
3. A questo punto posso salvare il ". Gcode" da inviare alla macchina.



9.3.21 Parte 22: Palla

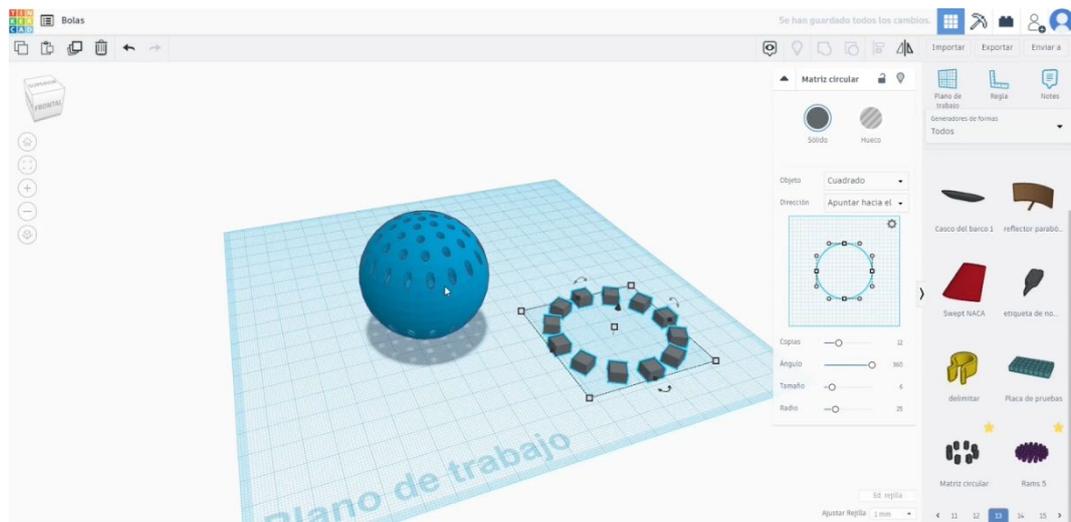
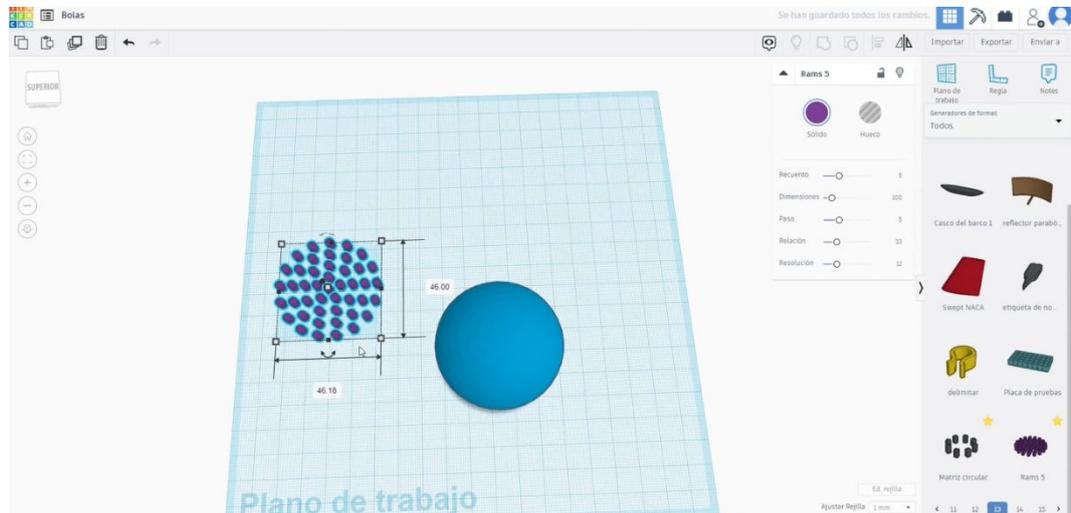
9.3.21.1 Design della palla

1. Disegna una sfera, cambia le misure a 50 x 50. Copialo e cambia le misure del secondo in 48x48. Trasformalo in modalità foro. Allineali fino a quando non sono uno al centro dell'altro e raggruppali insieme.





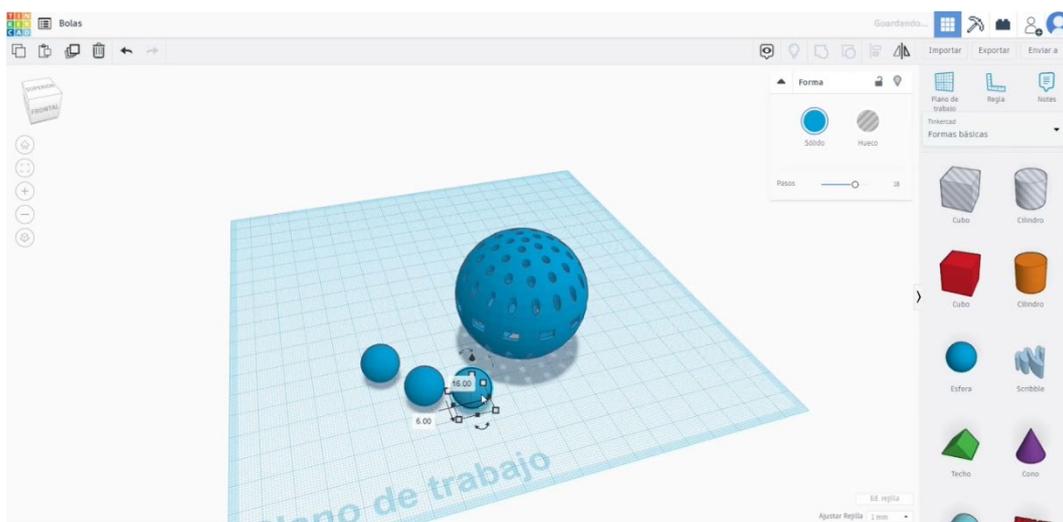
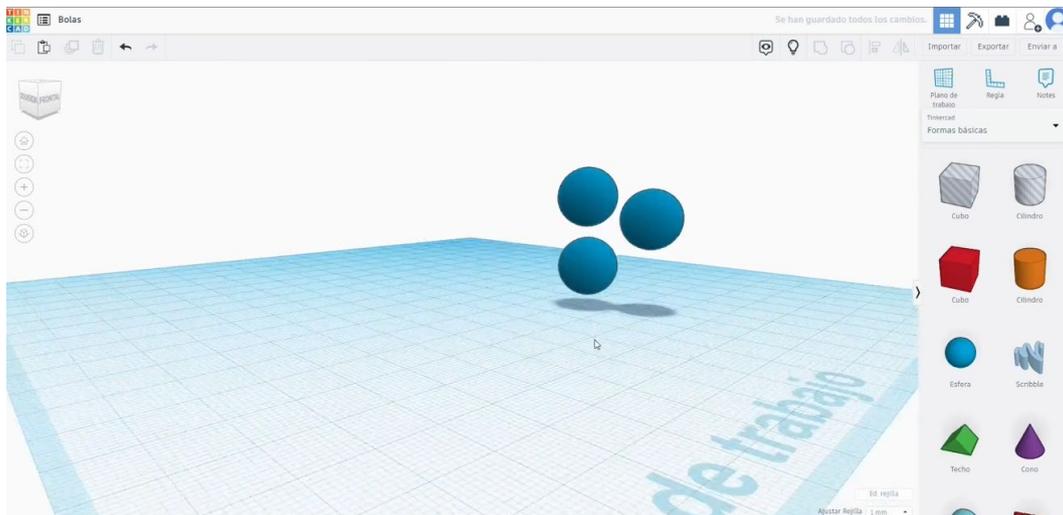
2. Costruisci un *Rams 5* dall'elenco dei generatori di forme. Modificare le misure a 46 di diametro. Aumentare l'altezza fino a superare il diametro della palla. Allineare tutti gli oggetti. Trasforma il *Rams 5* in modalità buca e raggruppalo



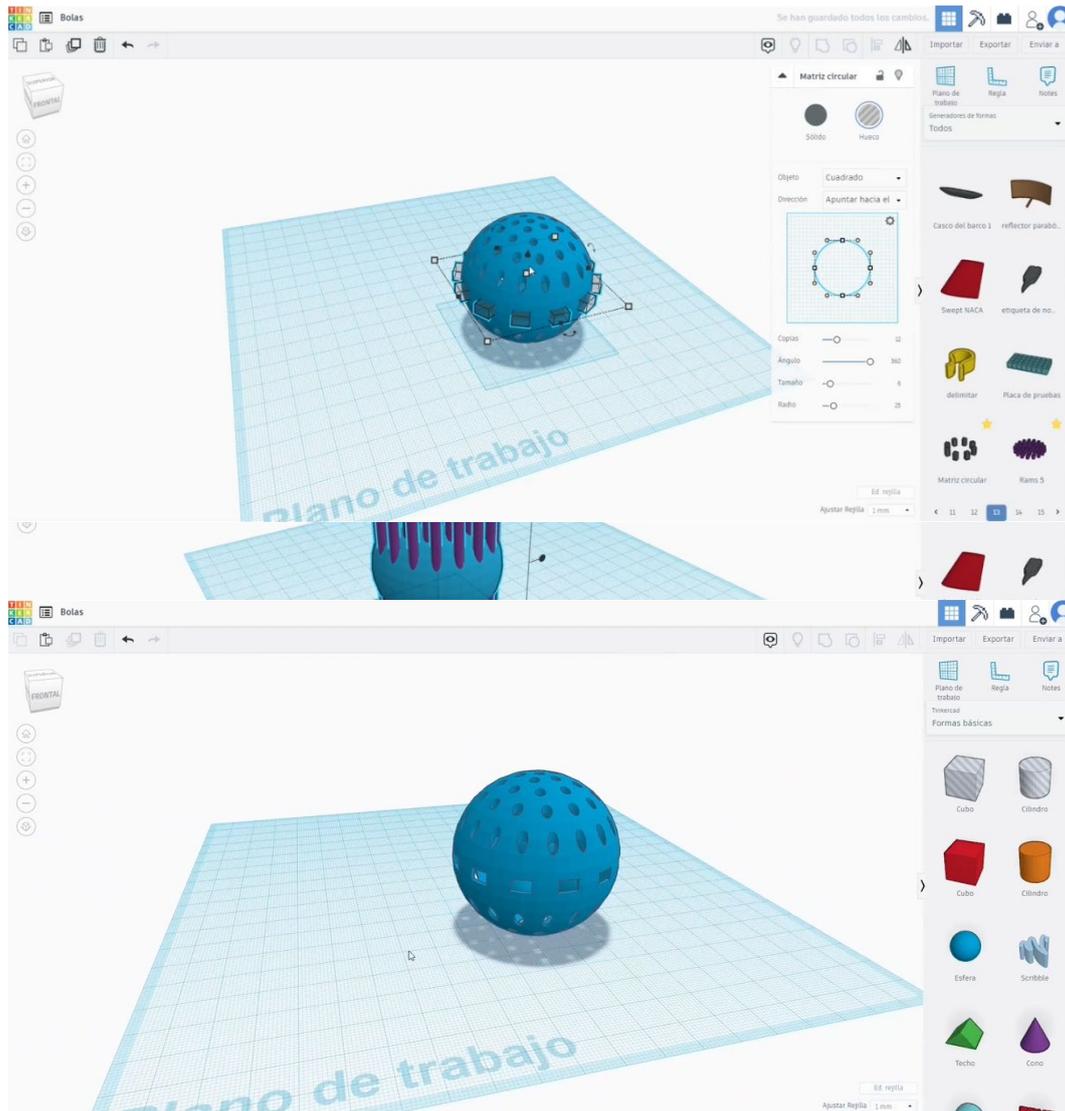
con la palla.



3. Creare una matrice circolare (12 copie, dimensione 6, raggio 25, altezza 4).
Allineare la matrice con la palla. Trasformalo in modalità foro e premi il pulsante di gruppo.
4. Ora, disegna 3 sfere di diametro 14. Posizionali all'interno della grande sfera, fai attenzione a non sovrapporli. Puoi nascondere quello grande per essere sicuro che le palline stiano fluttuando all'interno senza toccarsi. Puoi nascondere quello grande per essere sicuro che le palline stiano fluttuando all'interno senza



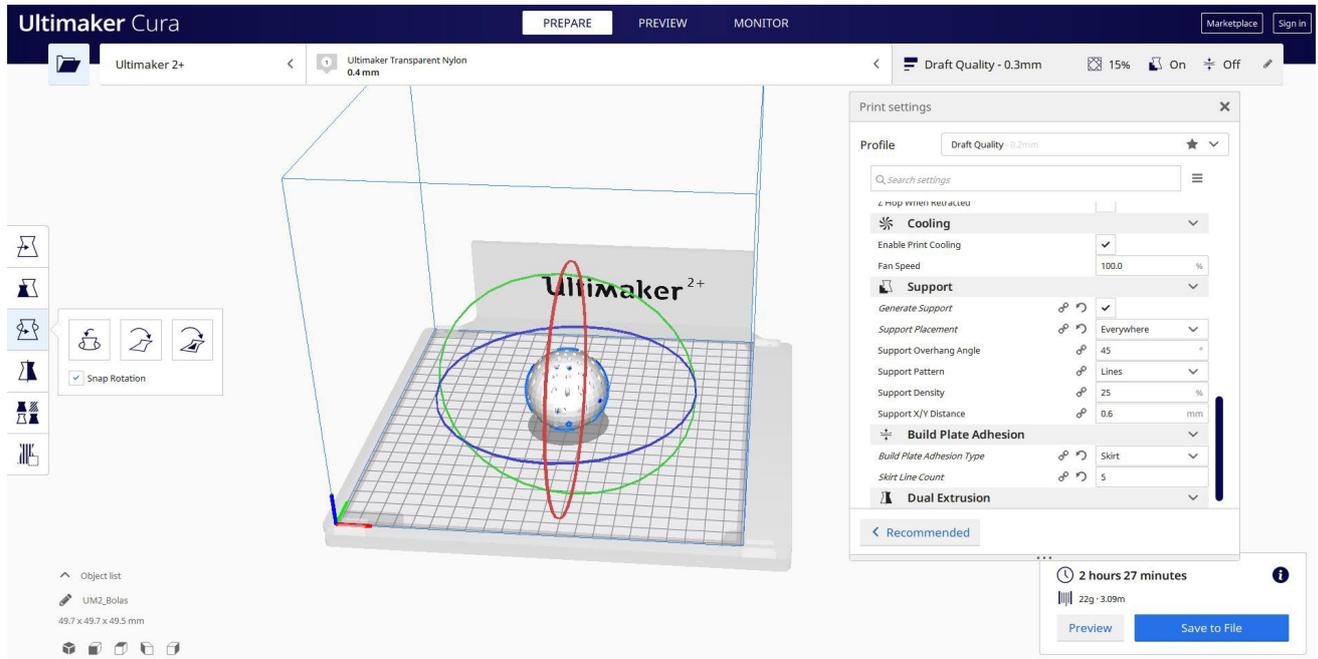
toccarsi.





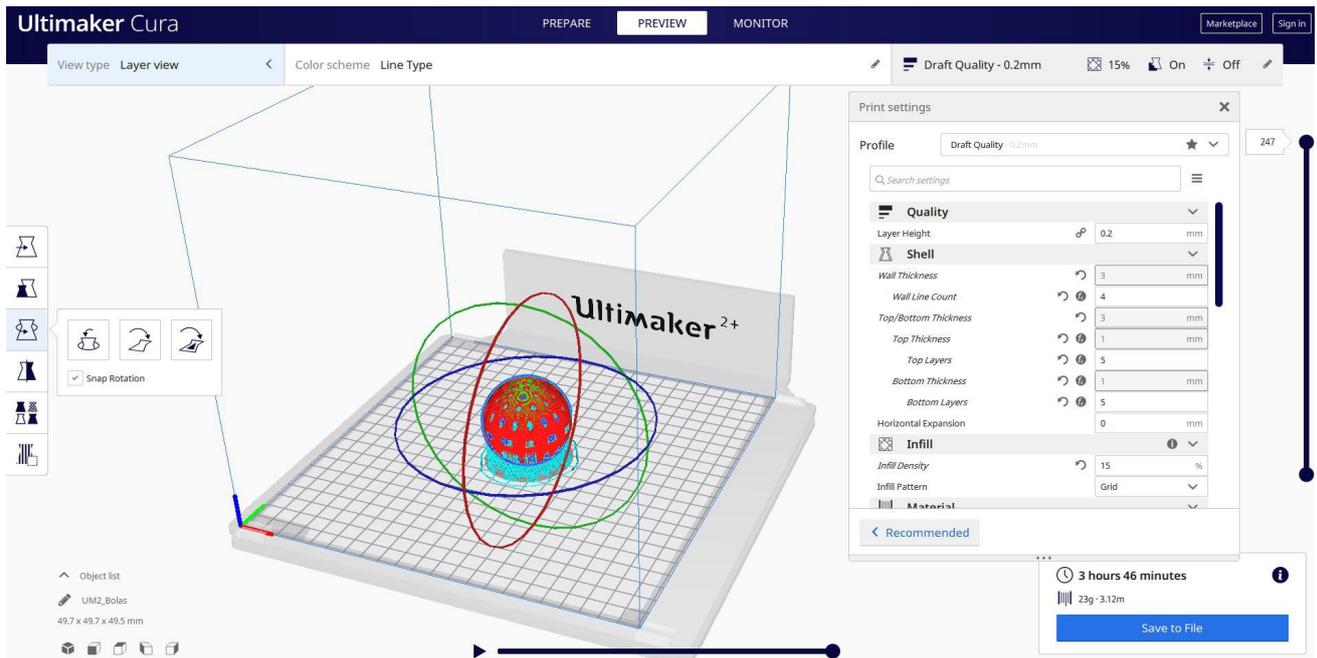
9.3.21.2 Infiltrazioni di stampa 3D a sfera

1. Importare il file sul Software di Slicing ("Cura") e orientare il pezzo nel modo migliore per essere stampato.

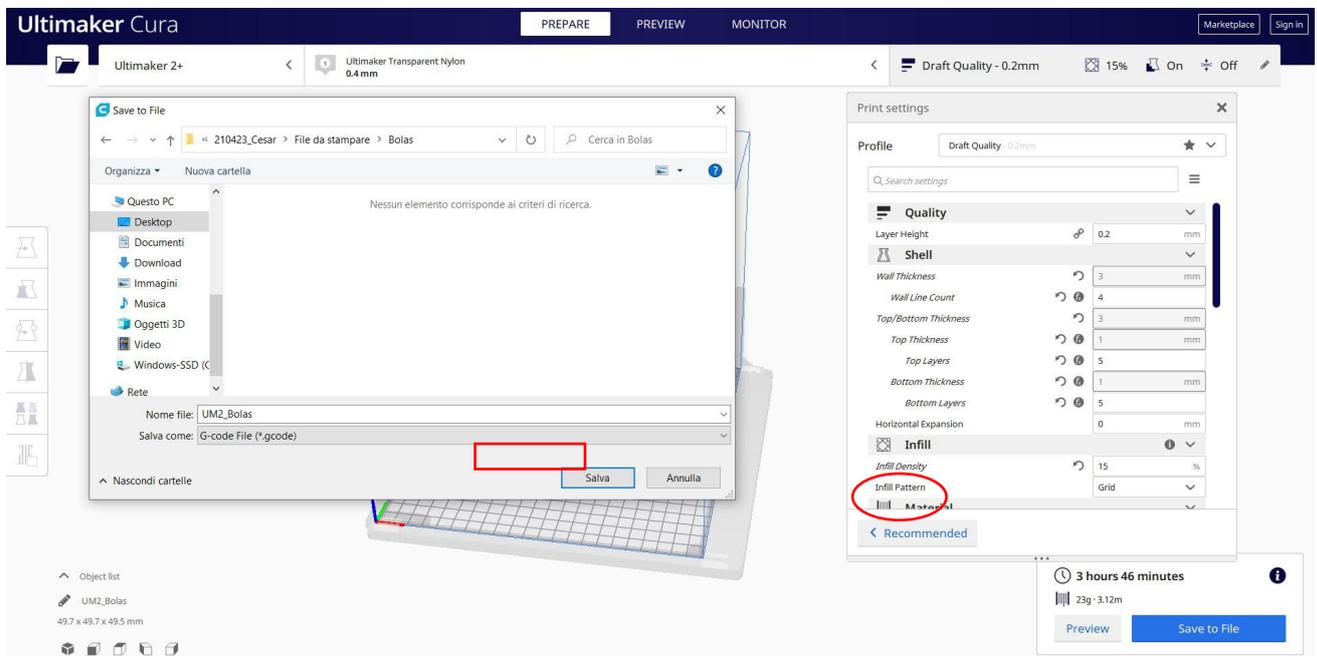


2. Inserisco tutti i parametri di stampa corretti (altezza del livello, tickness della parete, riempimento, supporto, velocità, temperatura, ...) e controllo eventuali problemi dall'"Anteprima"





3. A questo punto posso salvare il ". Gcode" da inviare alla macchina.

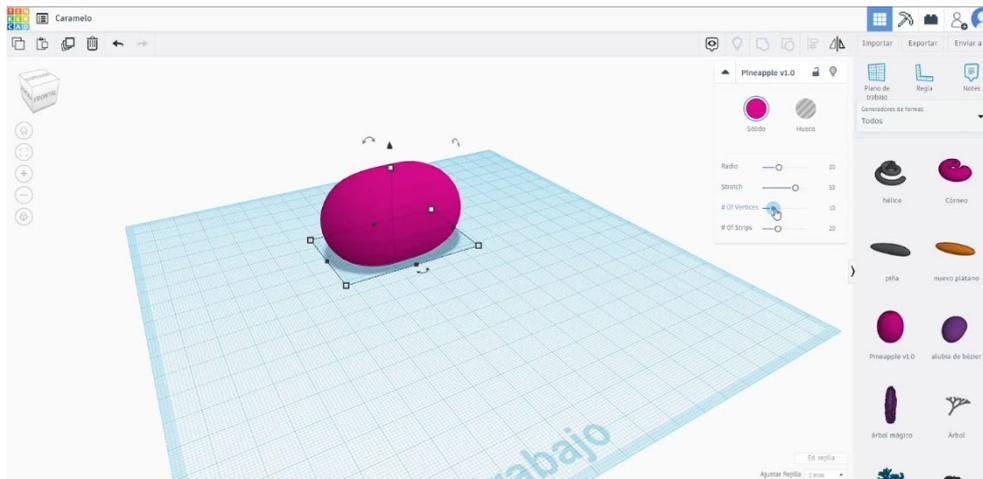




9.3.22 Parte 23: Caramelle

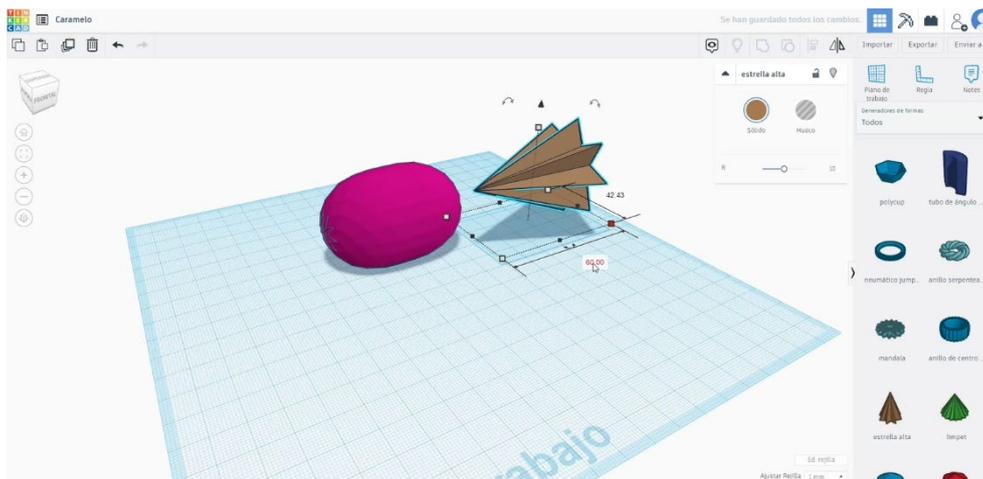
9.3.22.1 Candy Design

1. Disegna un *Ananas v1.0* (nei generatori di forme), ruotalo di 90 gradi.
Modificare le misure a 20 x 50. Modificate il numero di vertici e strisce per



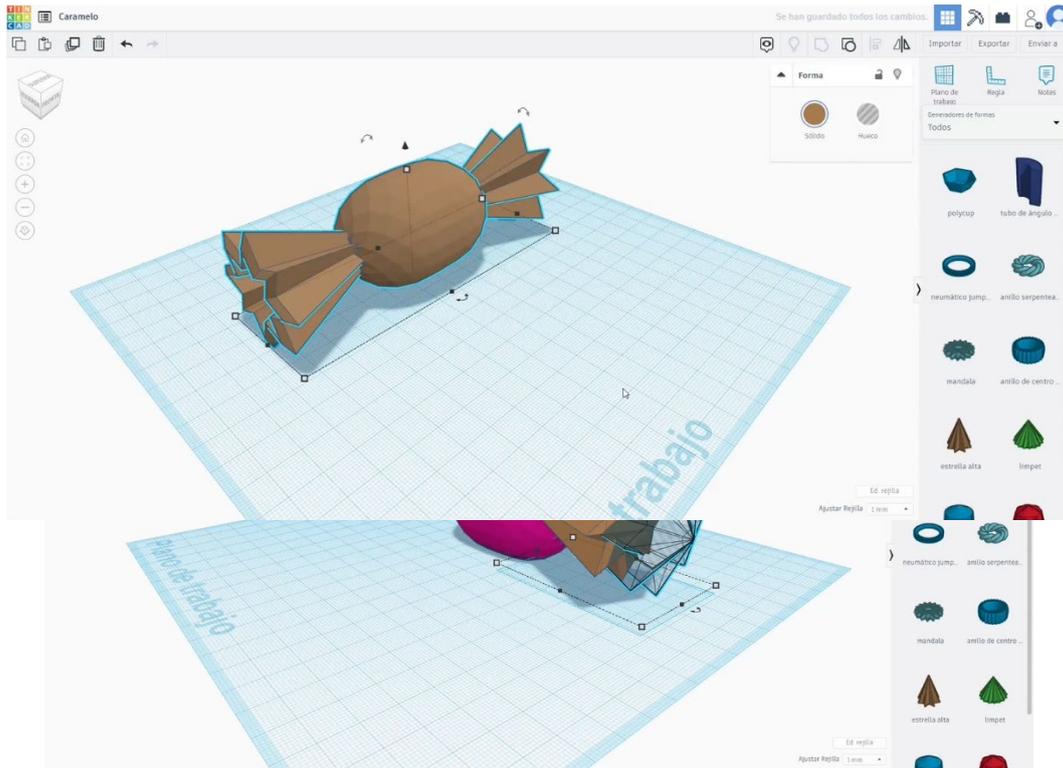
renderlo più sfaccettato.

2. Buid una *stella alta*. Cambia la sua altezza a 60 e posizionala accanto all'altro corpo.





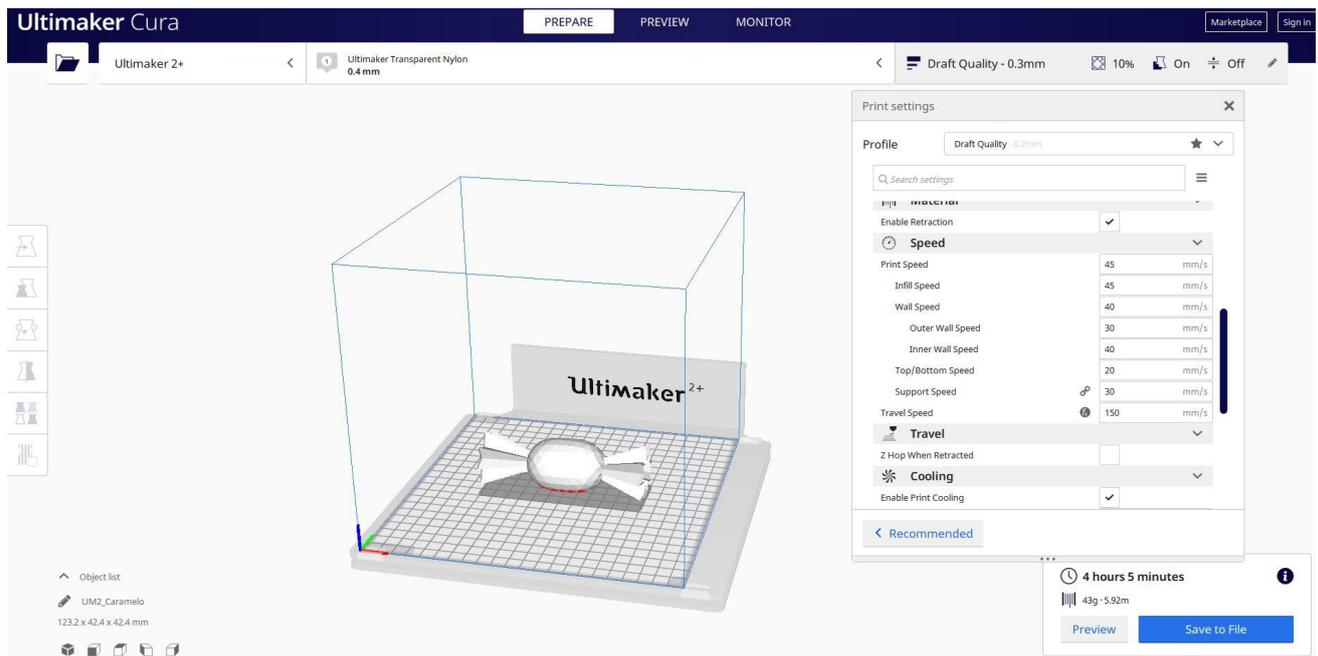
3. Copia la stella e posiziona la seconda come nell'immagine qui sotto.
Trasformalo in modalità foro e raggruppalo con l'altra stella.
4. Fai una simmetria della stella cava che abbiamo ottenuto e posizionala dall'altra parte del corpo centrale. Allineali tutti e uniscili premendo il pulsante di



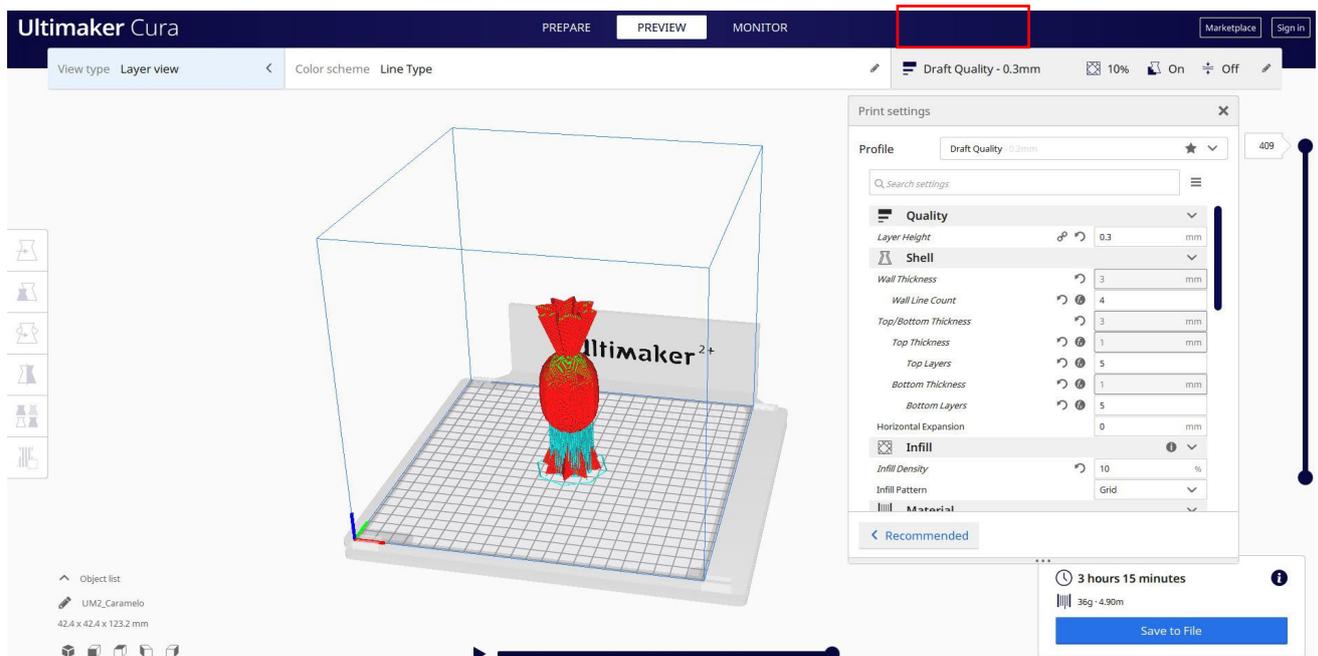
grupo.

9.3.22.2 Caramelle 3D di stampa seetings

- I. Importare il file sul Software di Slicing ("Cura") e orientare il pezzo nel modo migliore per essere stampato.

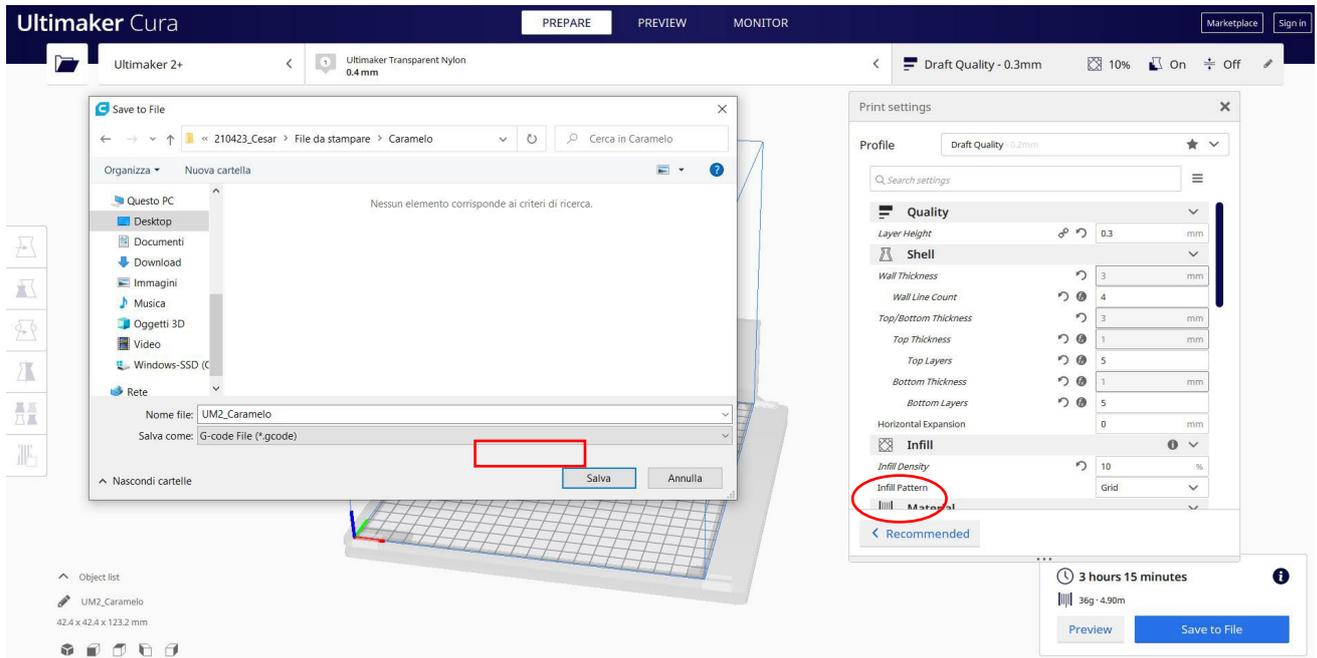


2. Inserisco tutti i parametri di stampa corretti (altezza del livello, tickness della parete, riempimento, supporto, velocità, temperatura, ...) e controllo eventuali problemi dall'"Anteprima"





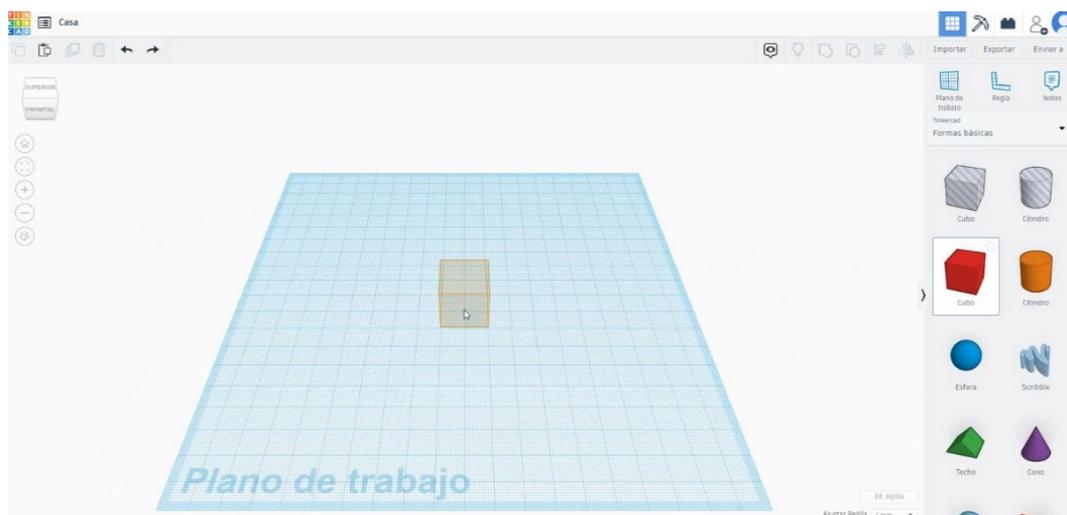
3. A questo punto posso salvare il ". Gcode" da inviare alla macchina.

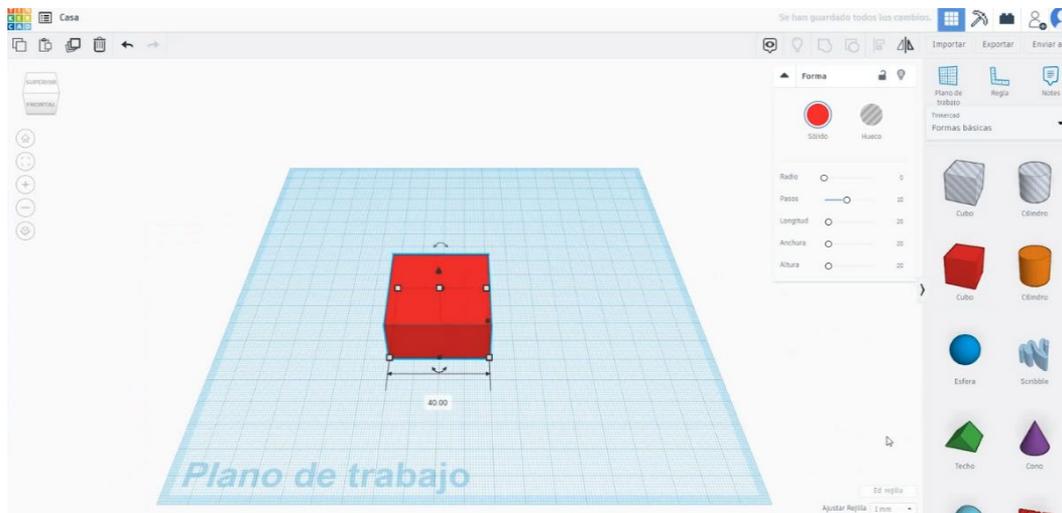


9.3.23 Parte 24: Casa

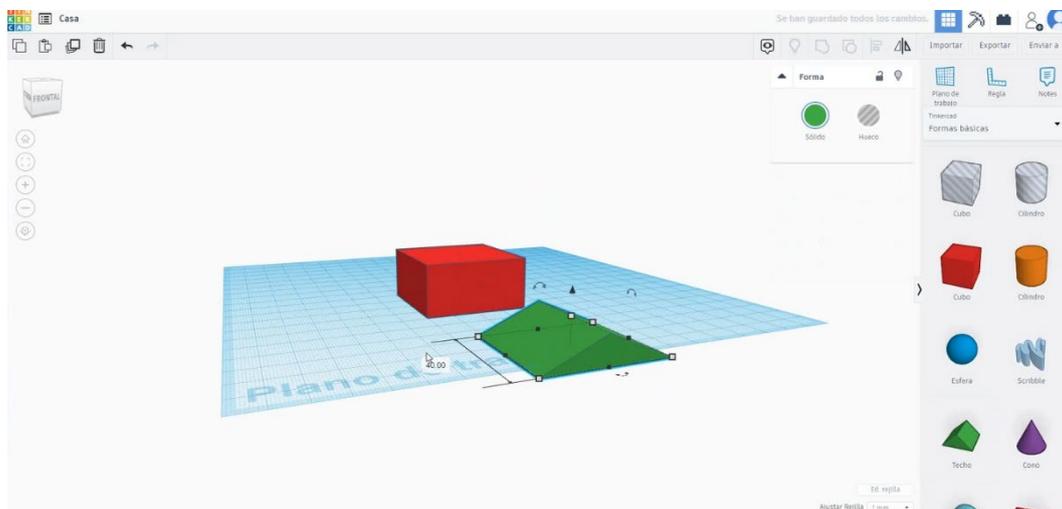
9.3.23.1 Design della casa

1. Costruisci un cubo.





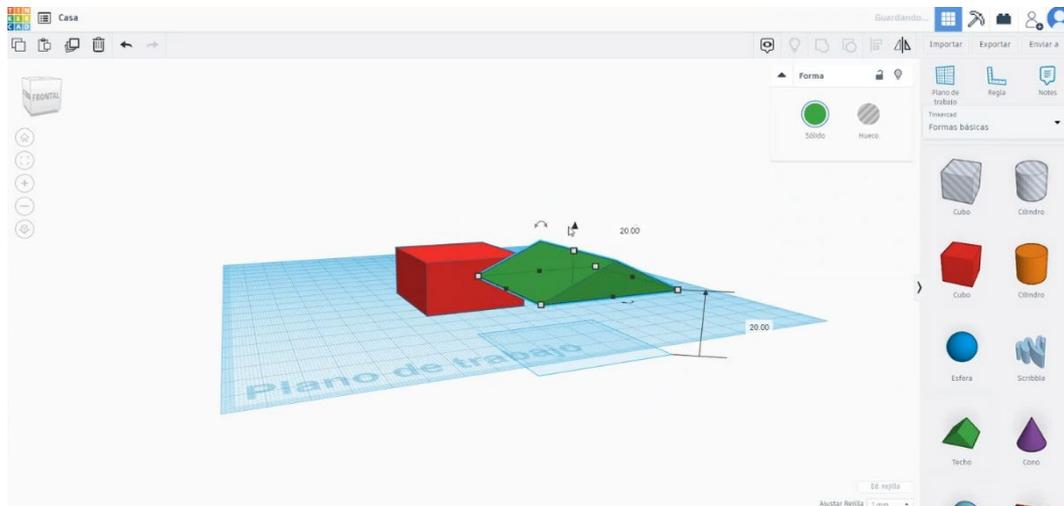
2. Modificare le misure a 40 x 40 x 20.



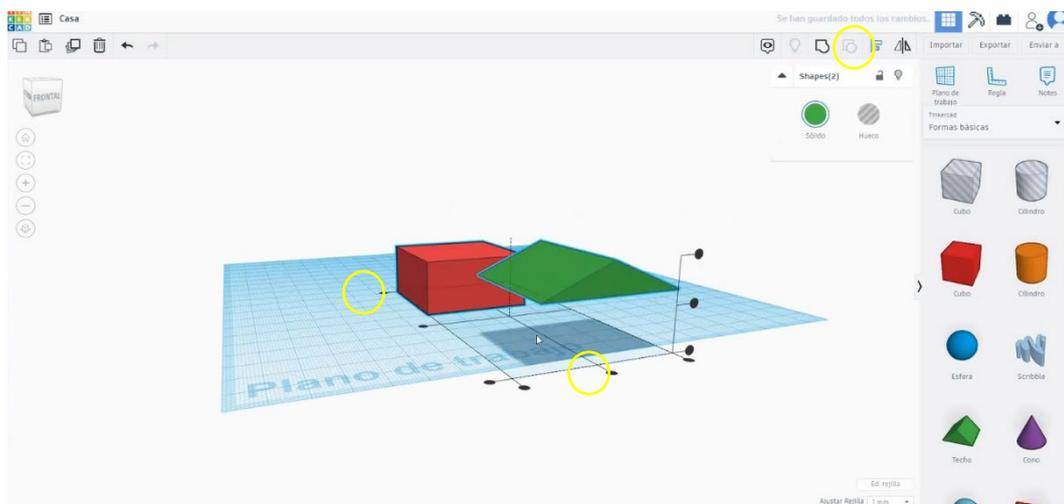
3. Ora costruisci il tetto e cambia la larghezza a 45 e la profondità a 40.



4. Alza il tetto fino a 20 di altezza.

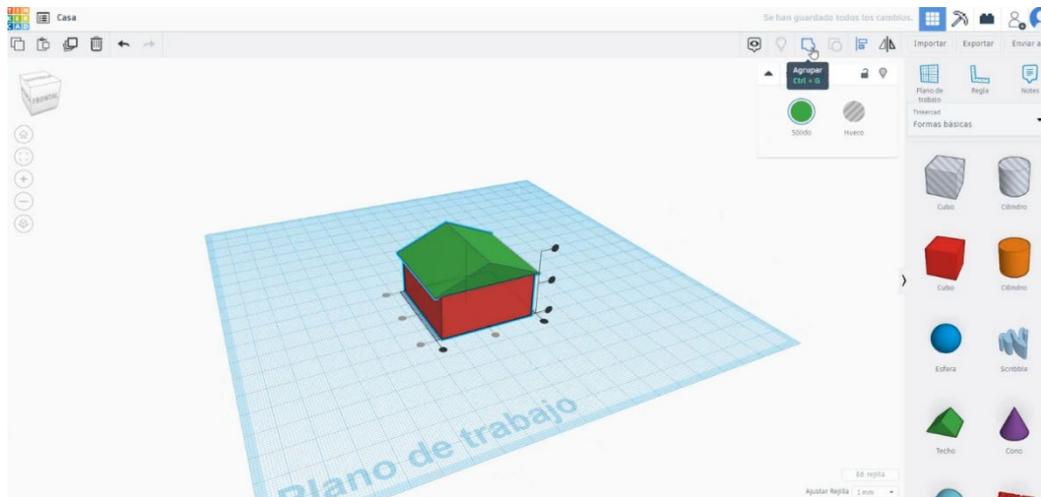


5. Allineare entrambe le figure selezionando le due premendo "Maiusc".

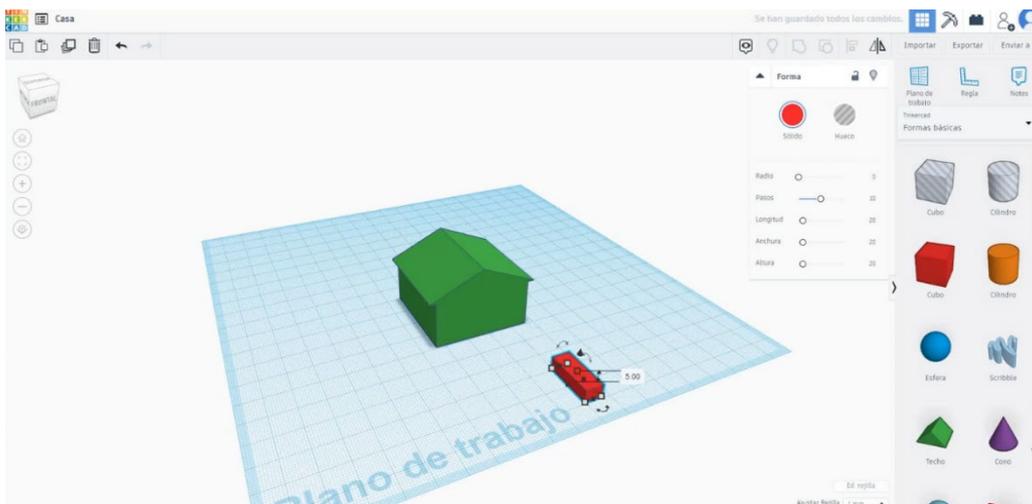




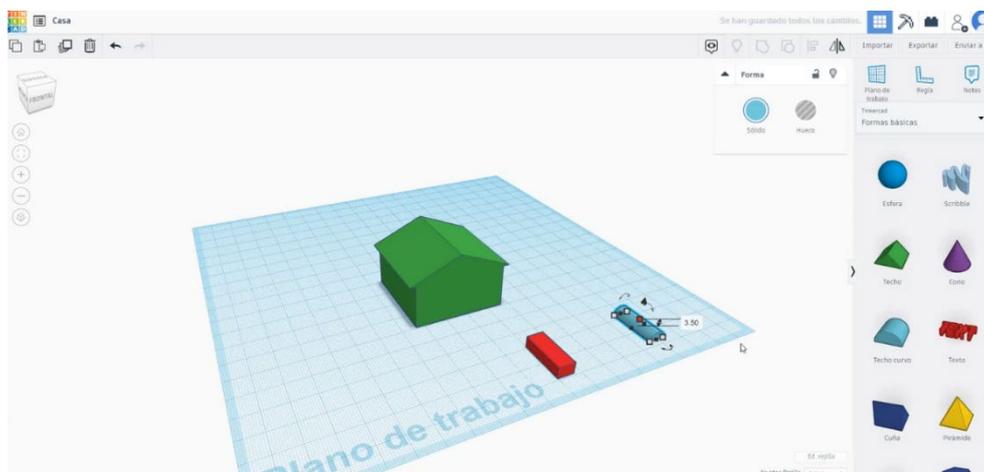
6. Quindi, premere "Gruppo" per unirli in uno.



7. Selezionare un nuovo cubo e modificarne le misure in 7 larghezza e 5 altezza.

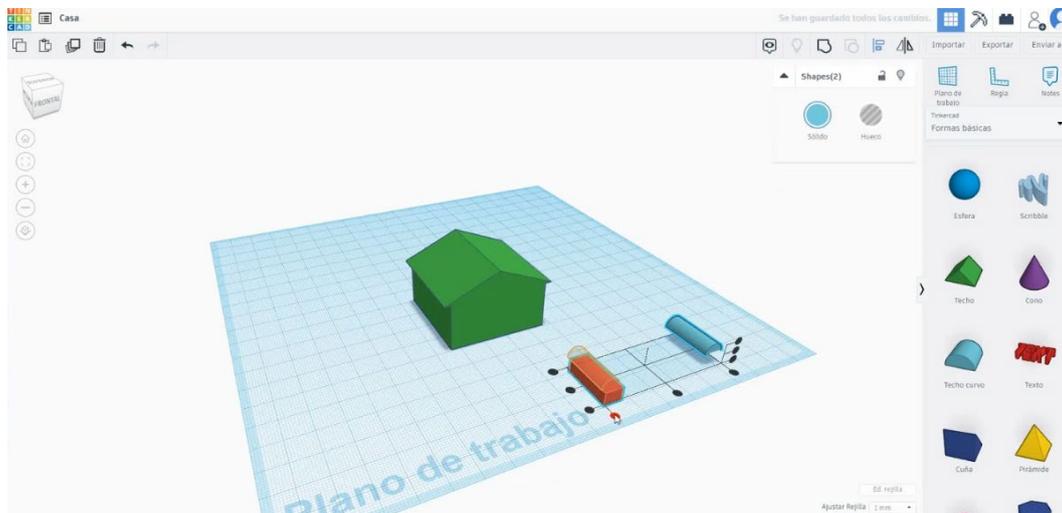


8. Ora, disegna un "tetto rotondo", 7 larghezza e 3,5 altezza. Alzalo fino a 5 in alto.

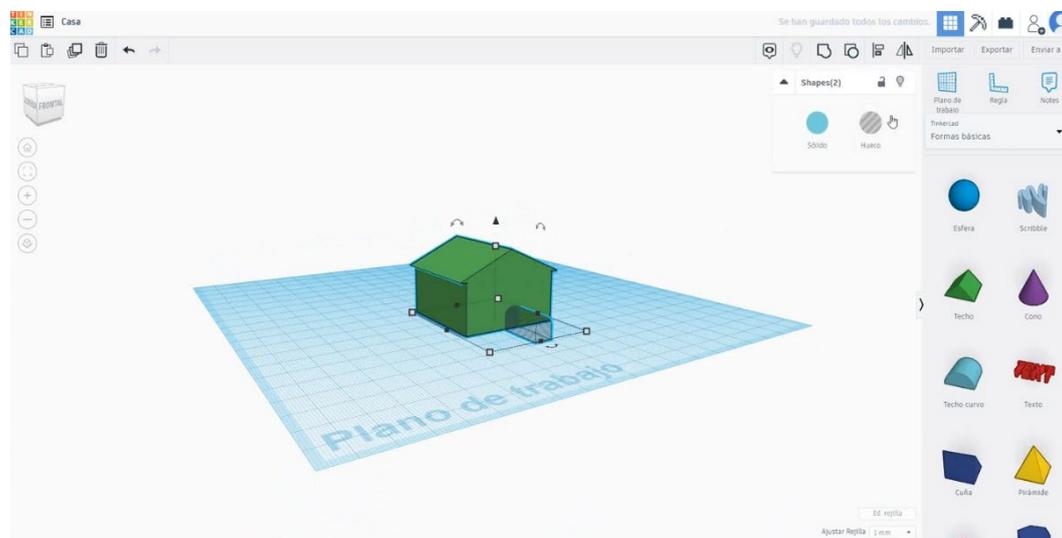




9. Selezionare il cubo e il tetto rotondo e allinearli. Quindi, raggrupparli.

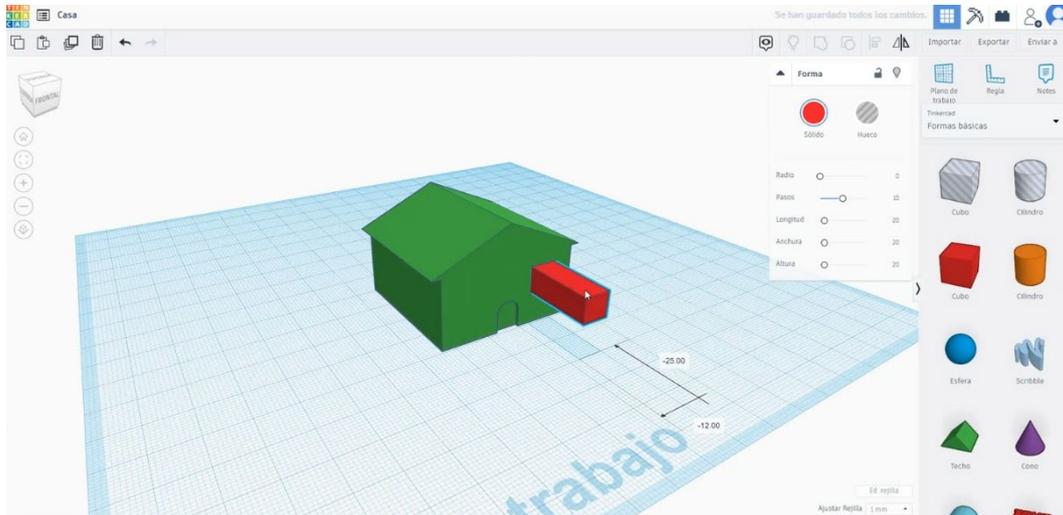


10. Posiziona la porta al centro della casa e cambiala in modalità foro. Quindi, raggrupparli.





11. Usa un cubo 7 x 7 per creare la finestra. Posizionalo nella parte anteriore della casa.

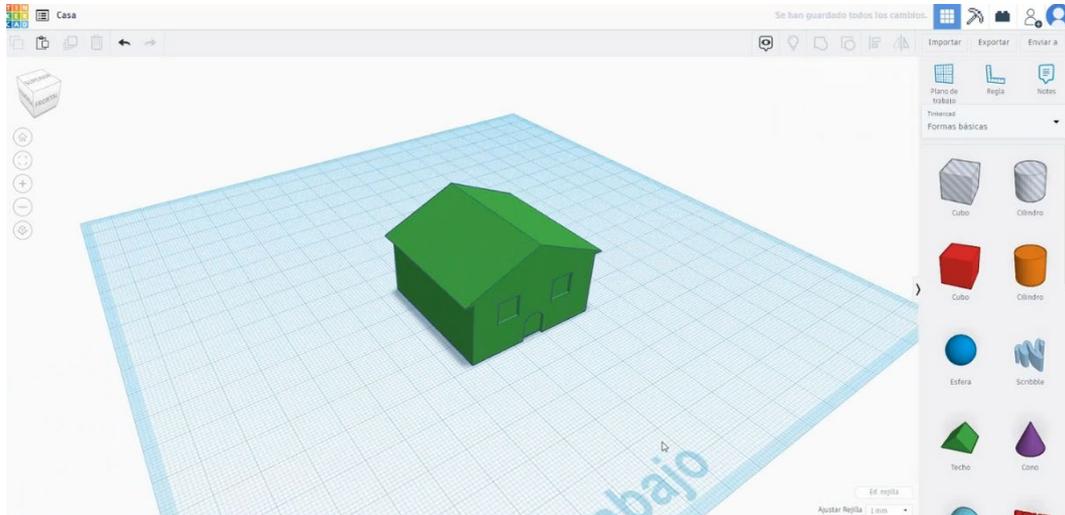


12. Copia questa finestra premendo il pulsante "Alt", sposta quello nuovo dall'altra parte. Quindi cambiali in modalità foro e raggruppa la casa e le due finestre.



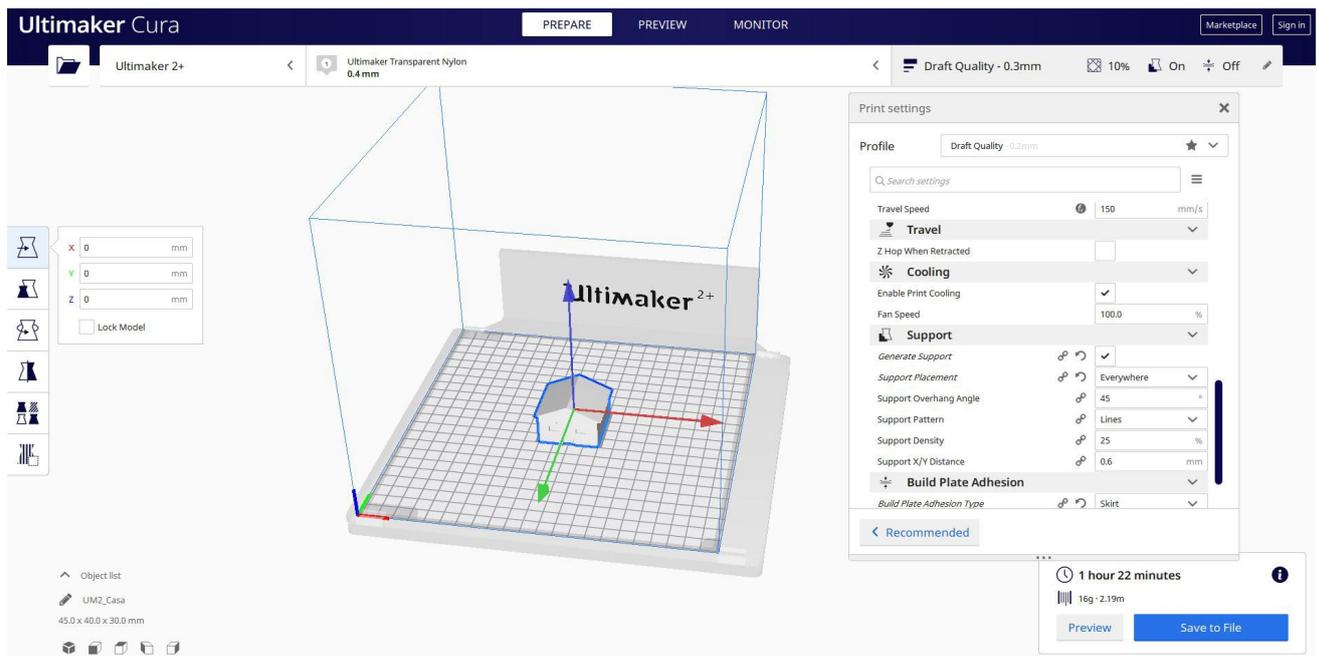


13. La casa è finita.



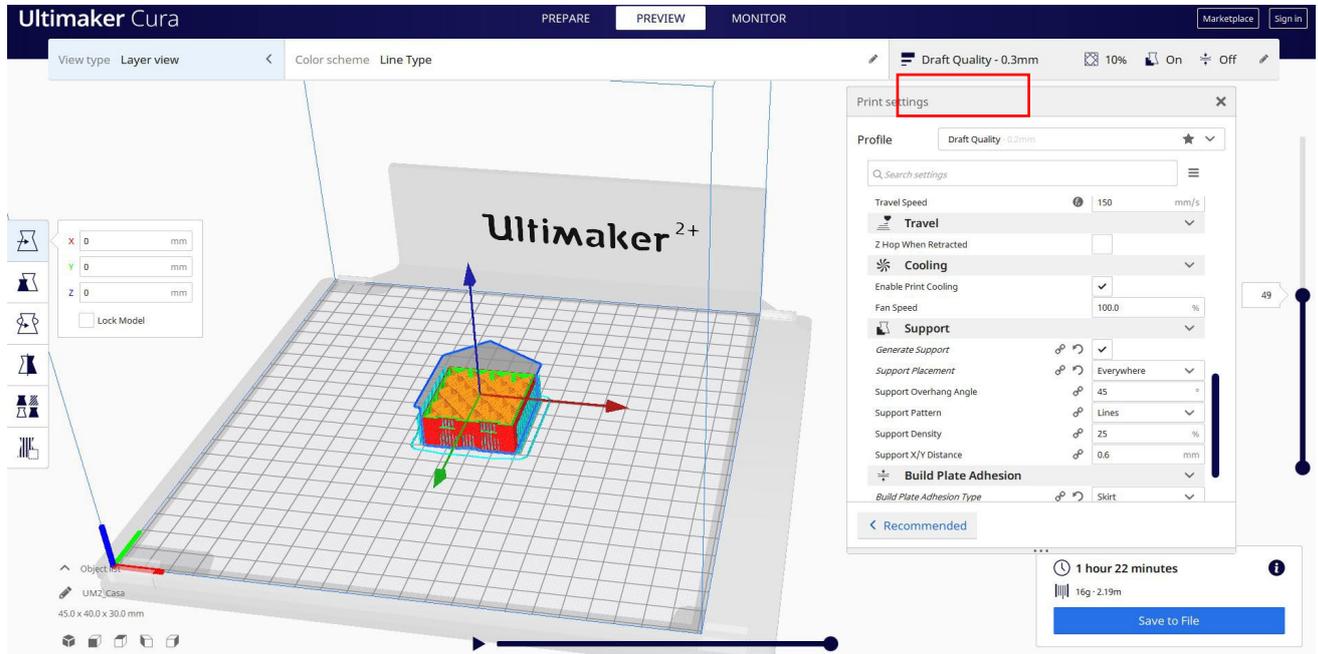
9.3.23.2 Casa 3D di stampa settings

I. Importare il file sul Software di Slicing ("Cura") e orientare il pezzo nel modo migliore per essere stampato.

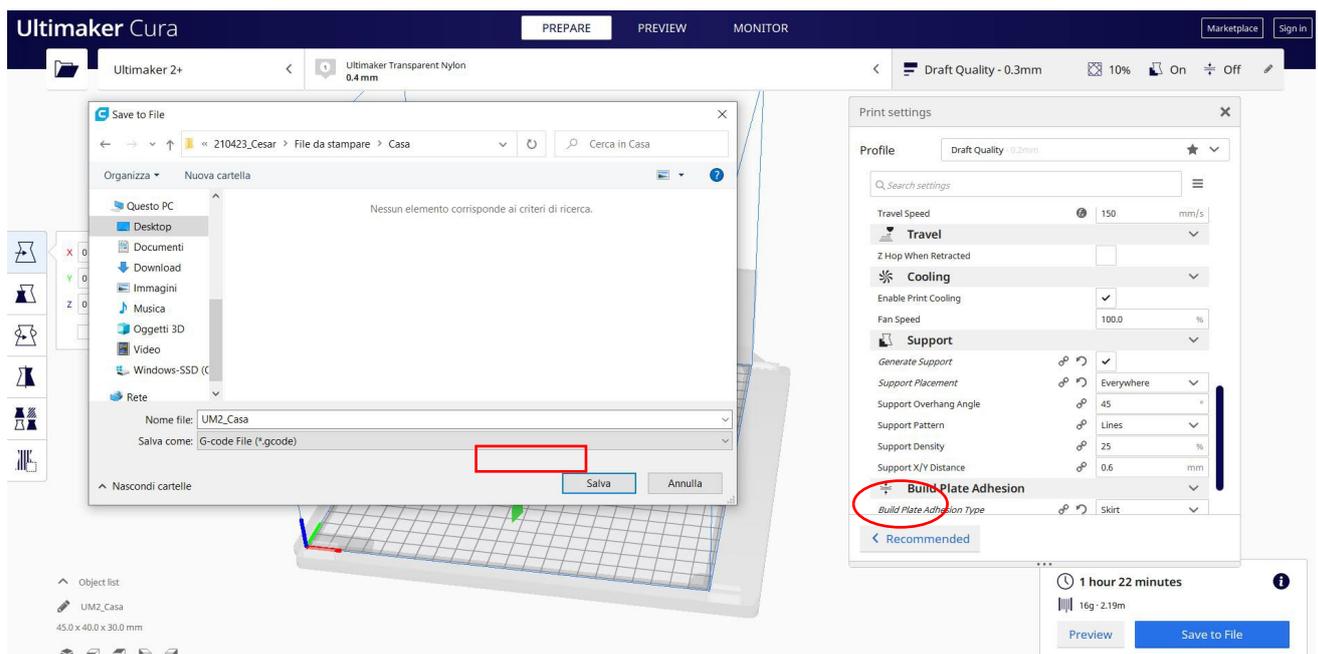




2. Inserisco tutti i parametri di stampa corretti (altezza del livello, tickness della parete, riempimento, supporto, velocità, temperatura, ...) e controllo eventuali problemi dall'"Anteprima"



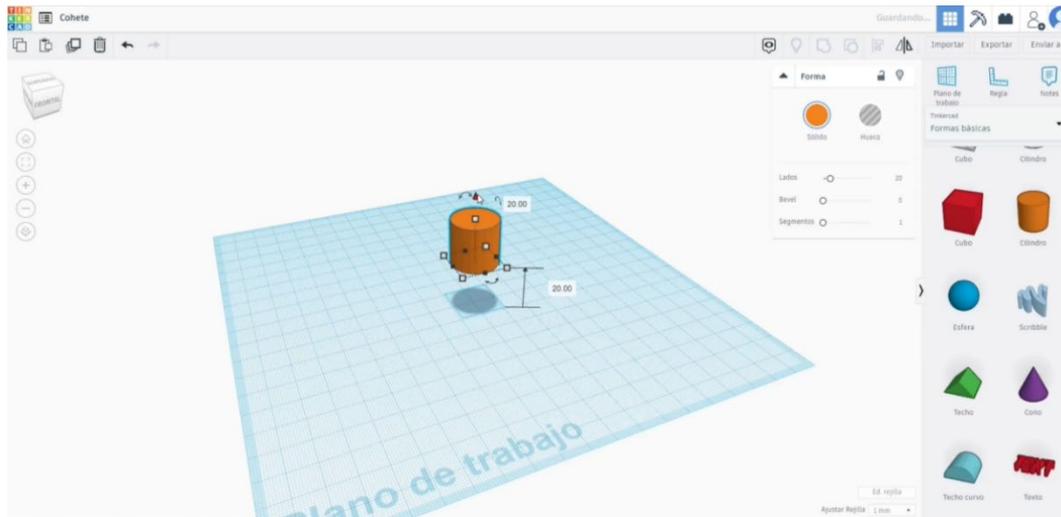
3. A questo punto posso salvare il ". Gcode" da inviare alla macchina.



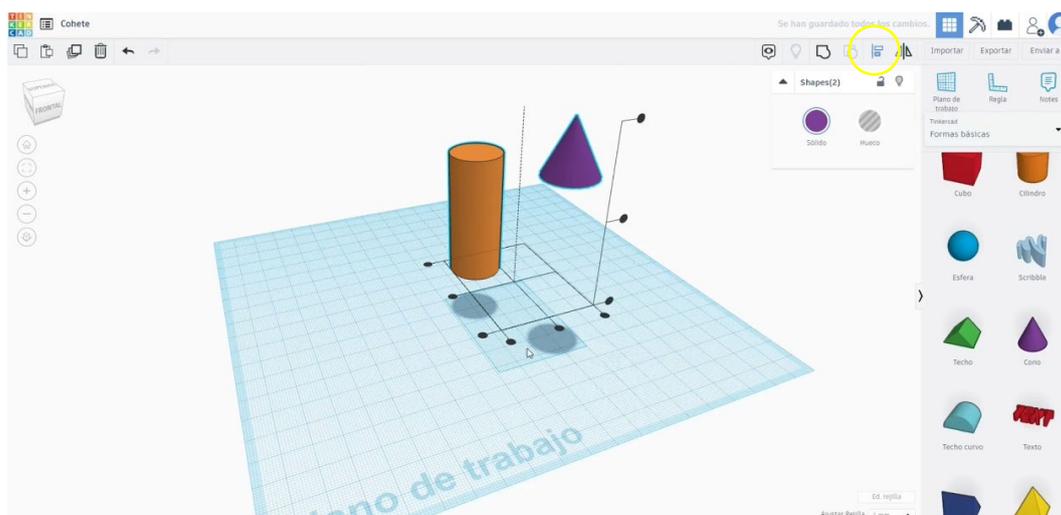


9.3.24 Parte 25: Razzo

9.3.24.1 Design del razzo



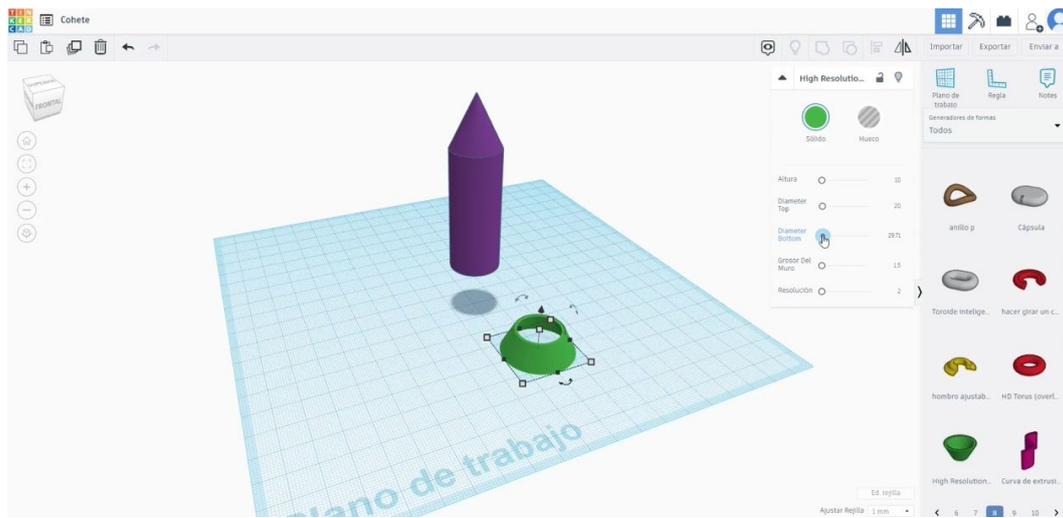
1. Costruisci un cilindro. Posizionalo a 20 sopra il piano di lavoro e modificatene l'altezza a 50.



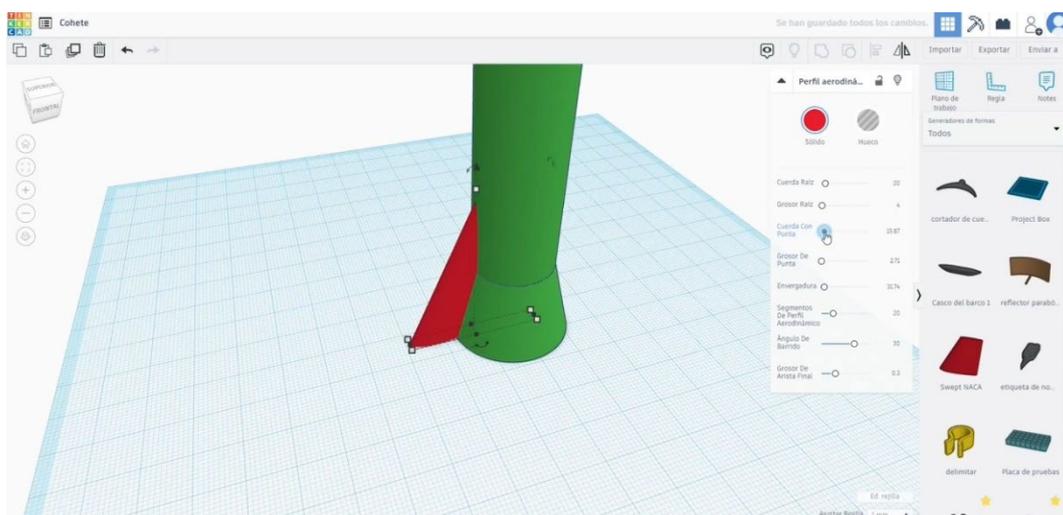
2. Disegna un cono e allinealo con il cilindro. Quindi, raggruppali.



3. Cerca il "tubo ad alta risoluzione..." in Forme generatori e posizionarlo sotto il cilindro. Modificare le misure: Diametro superiore 20 e Diametro inferiore 30. L'altezza 20. Allineali e raggruppali.

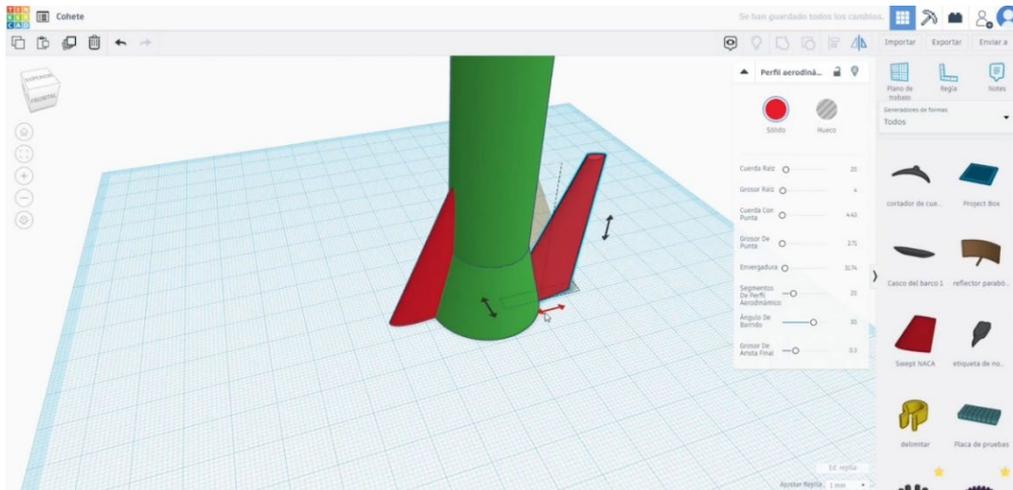


4. Costruisci un "NACA spazzato" e modifica le dimensioni in base alle tue esigenze.

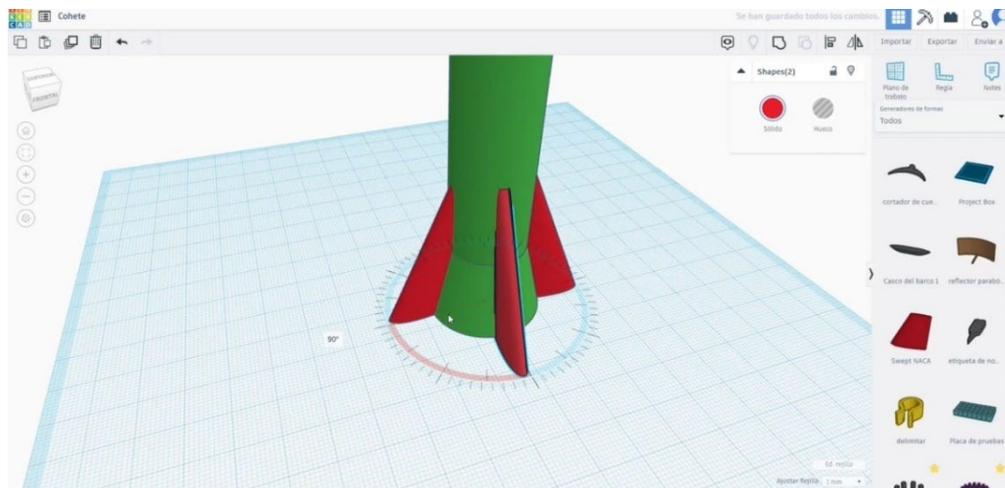




5. Copiate il Naca spazzato e posizionatelo dall'altra parte. Premere il pulsante di simmetria.

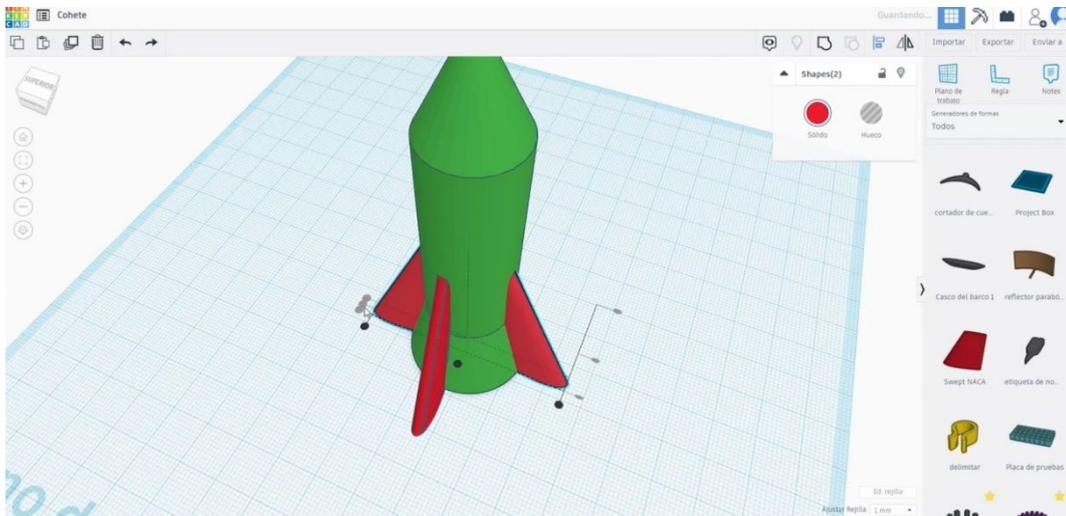


6. Copia questi due pezzi e ruotali per ottenere quattro pezzi in totale.



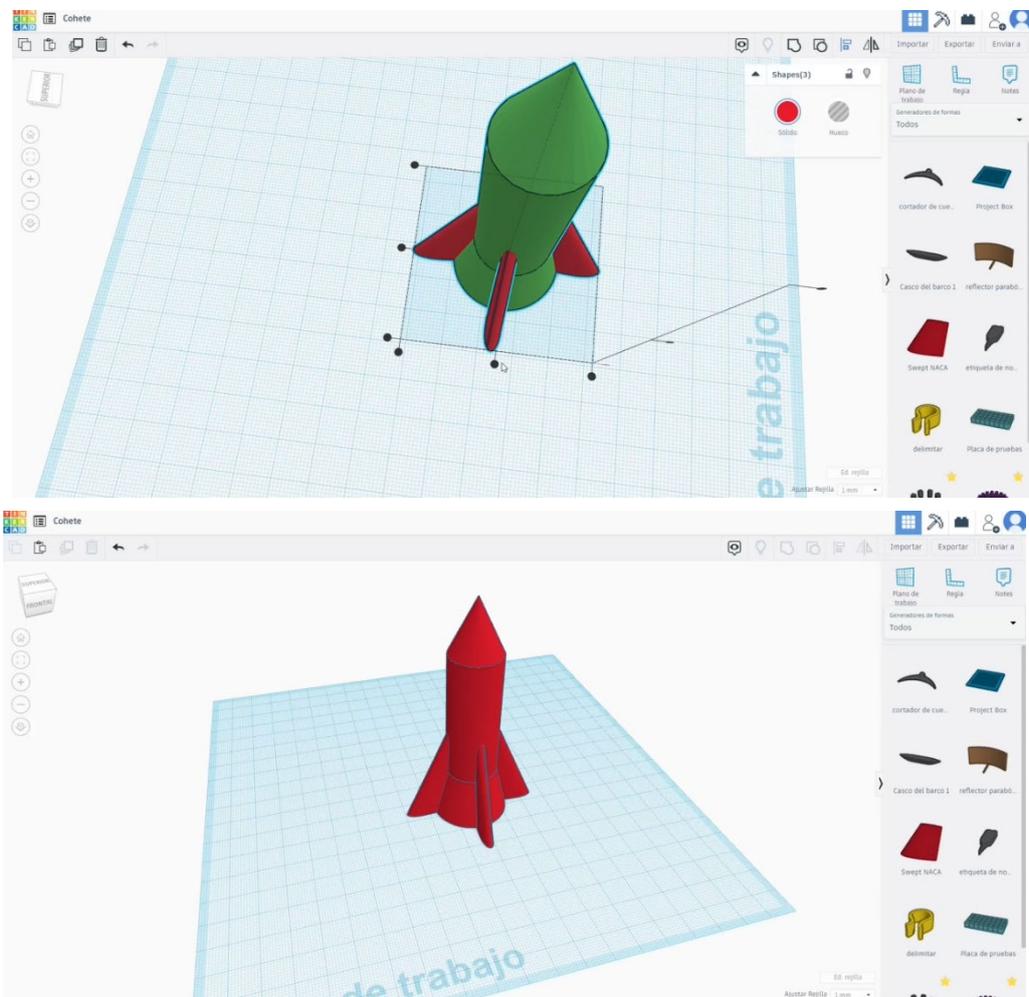


7. Selezionate i due NACA di sweep collineari, allineateli e raggruppateli. Ripeti



questa azione con le altre due.

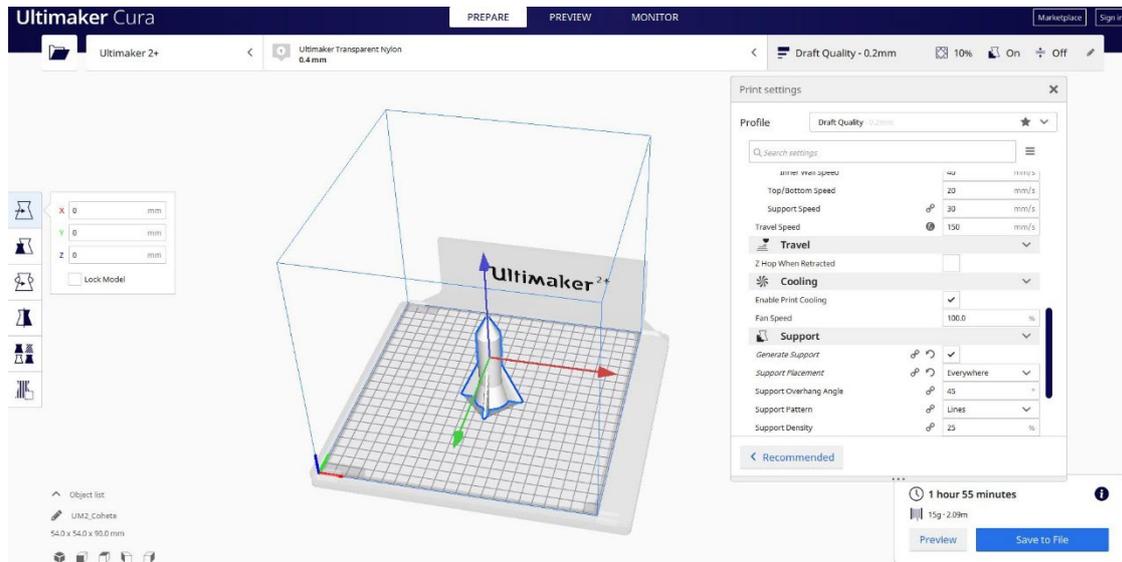
8. Allineare ora il corpo principale del razzo con il 4 Swept NACA. Unisci tutte le parti premendo il pulsante "Gruppo".



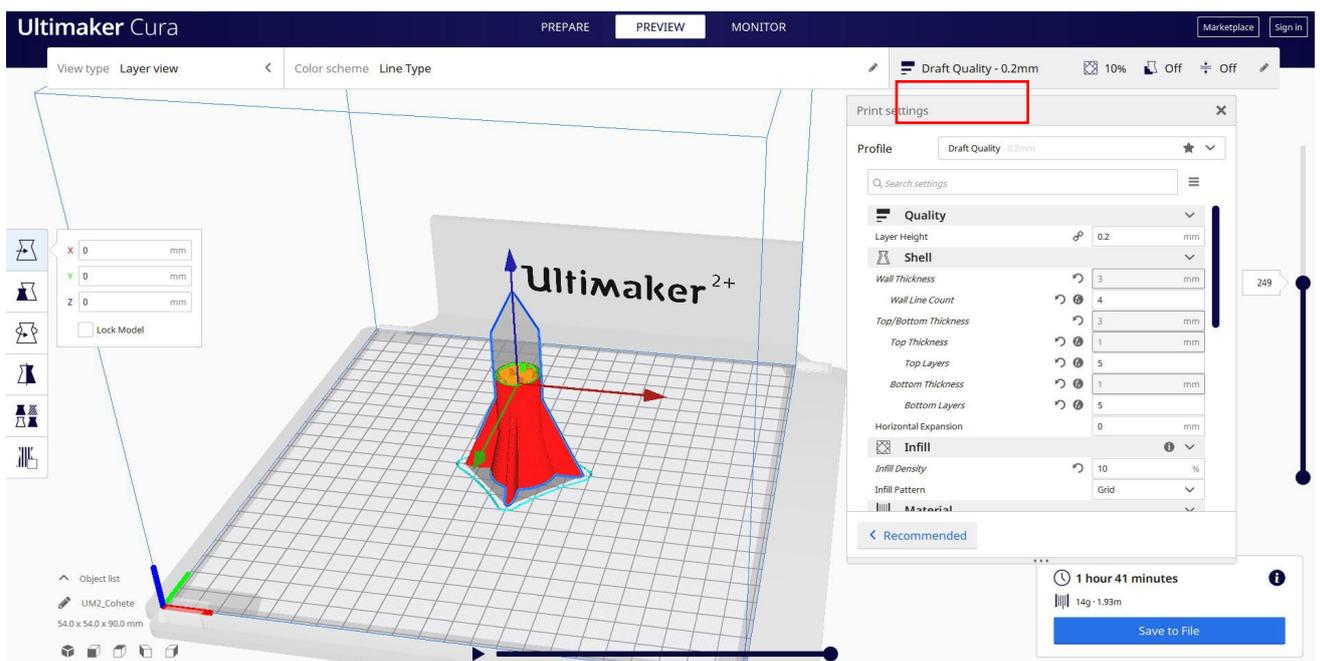


9.3.24.2 La stampa 3D a razzo filtra

1. Importare il file sul Software di Slicing ("Cura") e orientare il pezzo nel modo migliore per essere stampato.

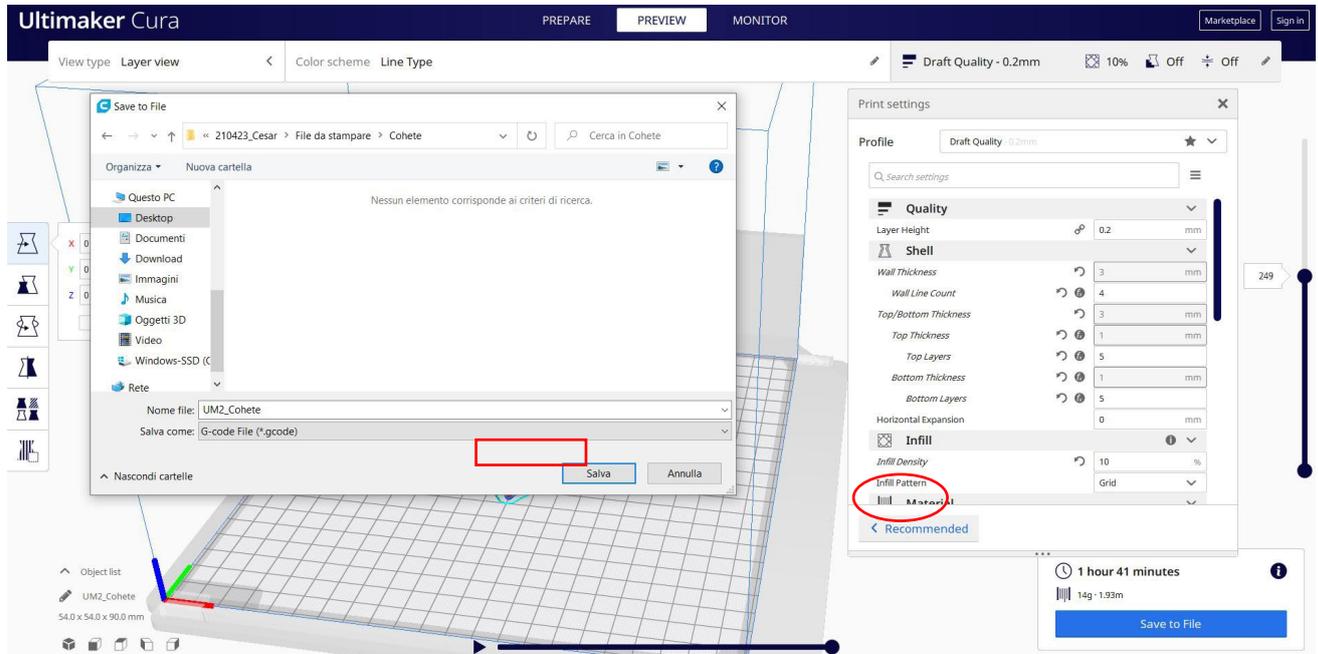


2. Inserisco tutti i parametri di stampa corretti (altezza del livello, tickness della parete, riempimento, supporto, velocità, temperatura, ...) e controllo eventuali problemi dall'"Anteprima"





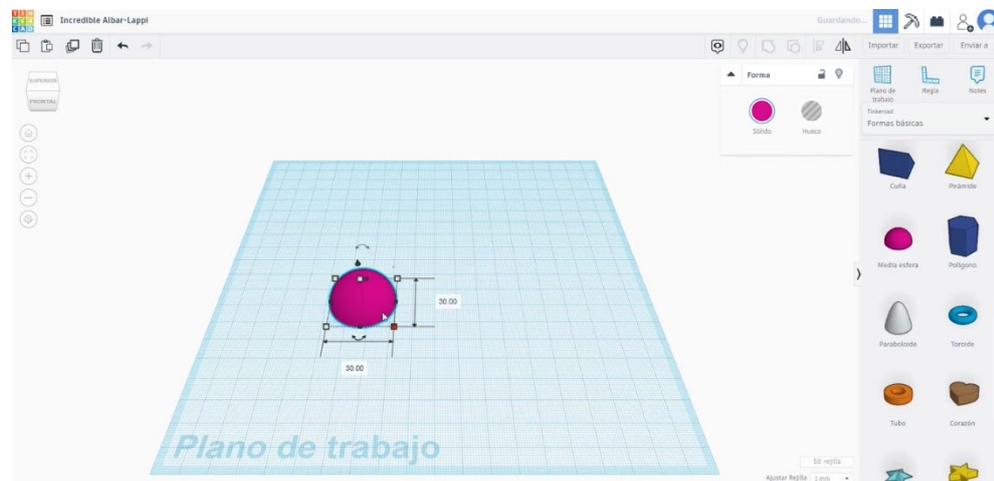
3. A questo punto posso salvare il ". Gcode" da inviare alla macchina.



9.3.25 Parte 26: Strainer

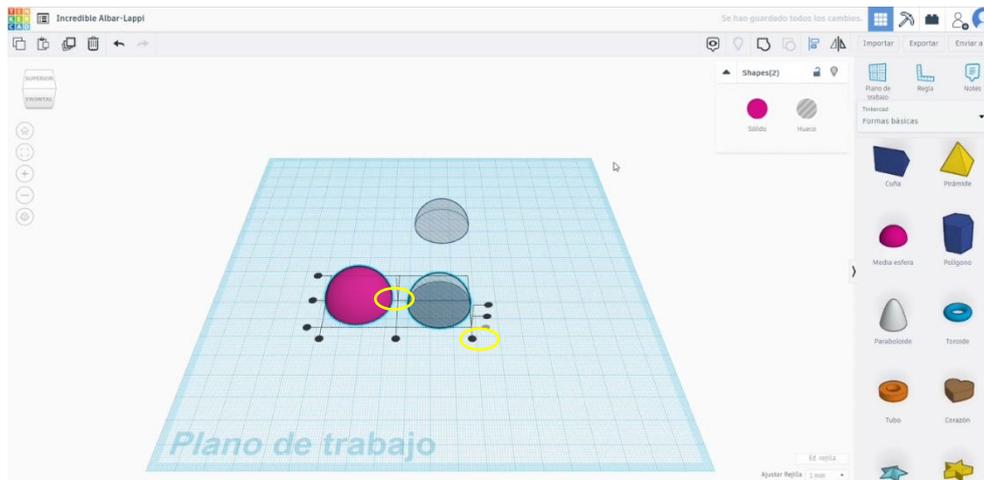
9.3.25.1 Design del filtro

1. Inizia con la mezza sfera e modifica le misure a 30x30 premendo il turno, per mantenere le proporzioni.

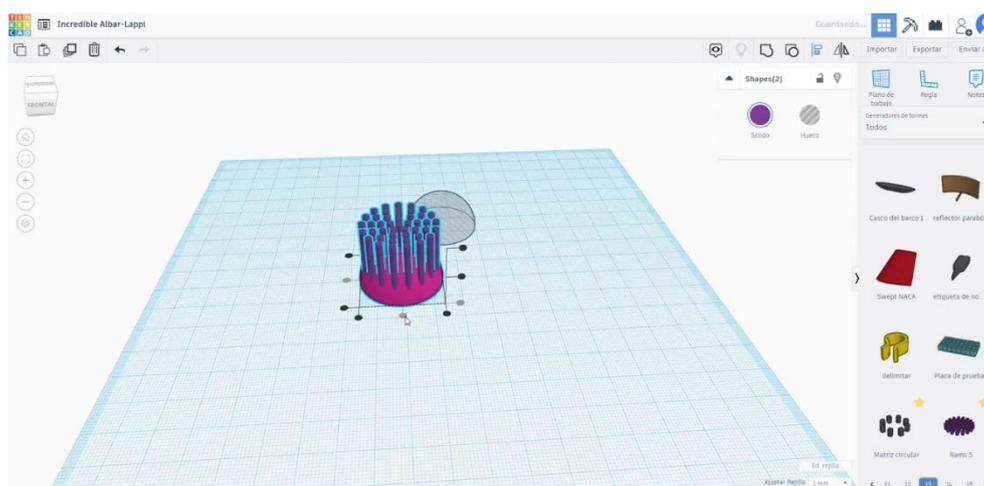




2. Copia questa mezza sfera, premendo il pulsante Alt, e ridimensionala a 28x28. Cambiatelo in modalità foro e create un'altra copia con le stesse dimensioni. Quindi, allineare la prima metà sfera e una delle altre. Con queste due forme selezionate, premere il pulsante di gruppo.

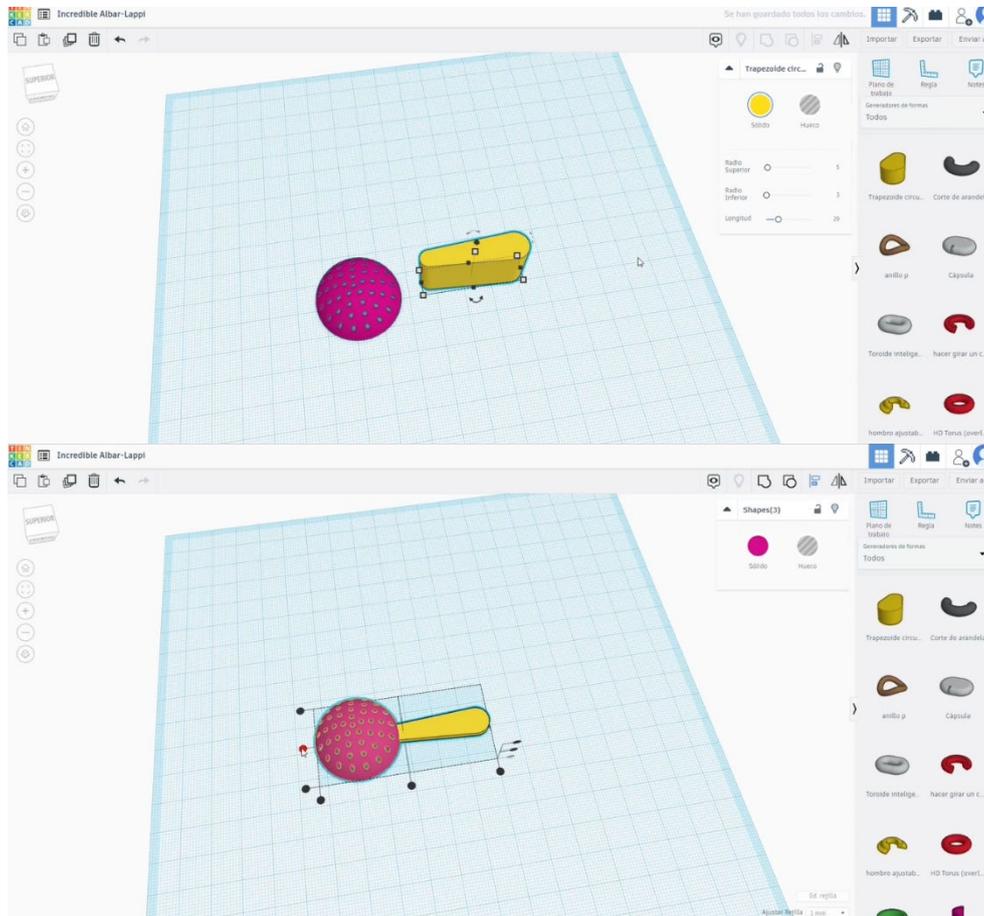


3. Ora cerca i Rams 5 nei generatori di forme. Dagli una misura di 27 di diametro e aumenta la sua altezza, quindi centralo con la prima mezza sfera. Converti i Rams 5 in modalità foro. Selezionare gli arieti 5 e la mezza sfera e premere il pulsante del gruppo.

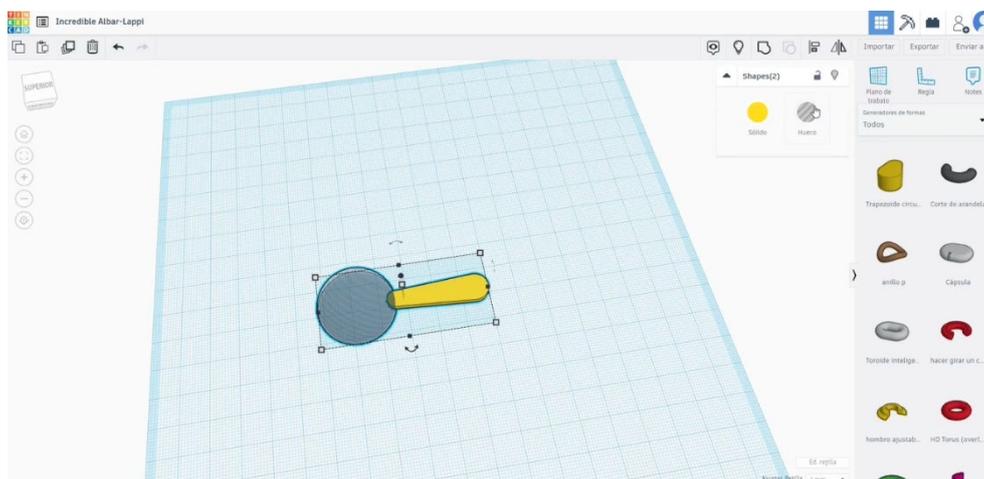




4. Selezionate la nuova semisfera con fori e quella vecchia che abbiamo creato. Allineali. Successivamente, create un trapezio circolare. Modificare le misure a 5 e 3 di diametro e 29 di lunghezza. Posizionalo accanto alla mezza sfera.



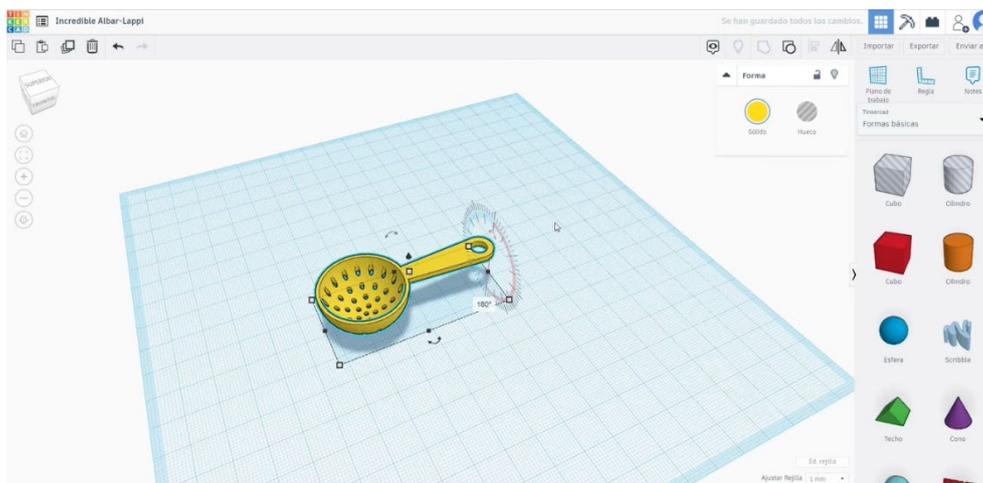
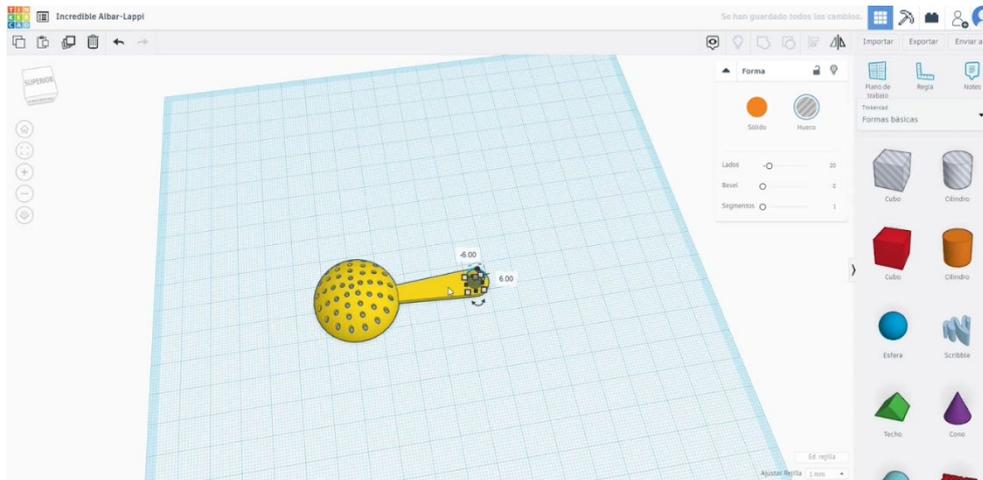
5. Una volta allineato, premi il pulsante della lampadina per nascondere la mezza sfera sopra. Quindi, selezionare il trapezio e la mezza sfera nella modalità foro e premere il pulsante gruppo. Successivamente, premi il pulsante della lampadina





sopra e la mezza sfera nascosta apparirà di nuovo.

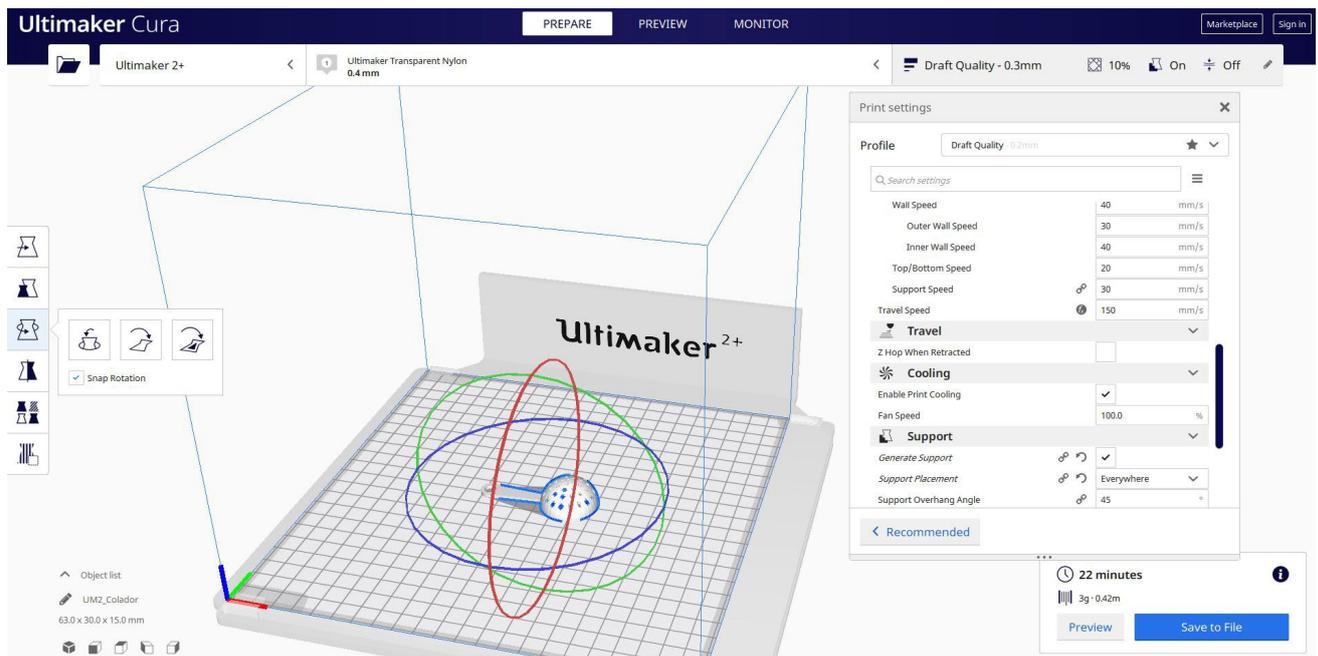
6. Create un cilindro foro. Ridimensionalo a 6 x 6 e posizionalo all'estremità della



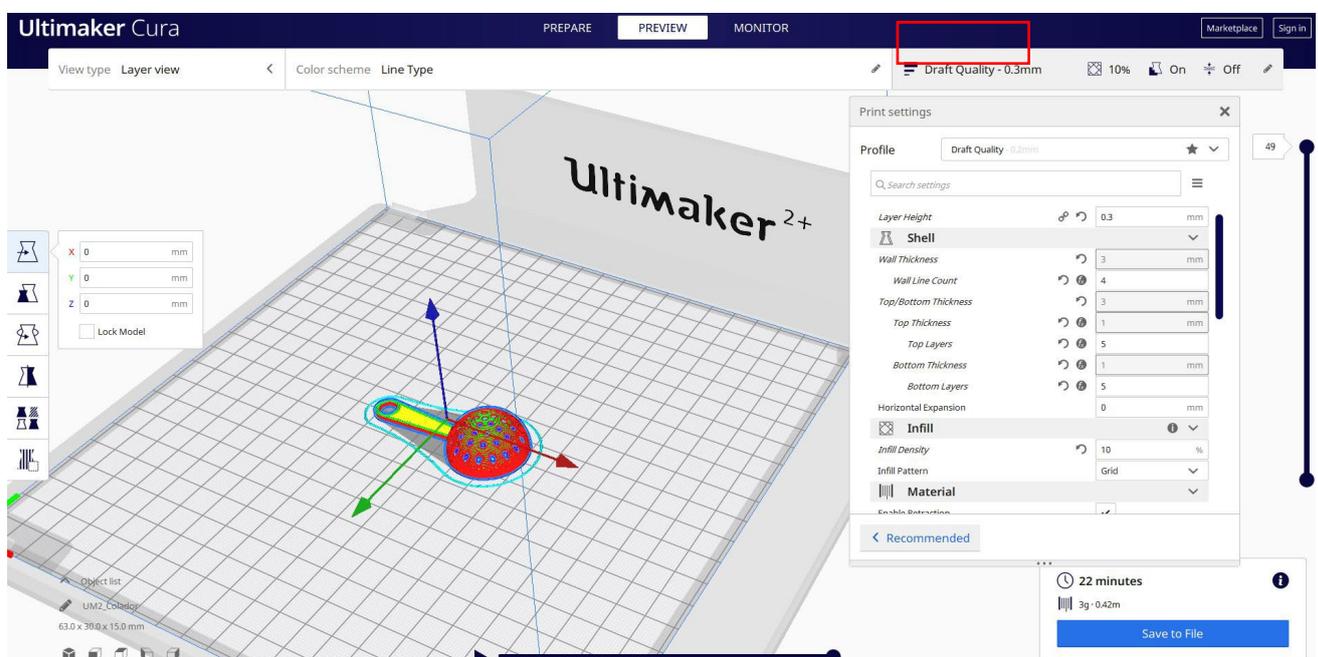
maniglia. Seleziona tutto e premi il pulsante di gruppo.

9.3.25.2 *Filtranti di stampa 3D del filtro*

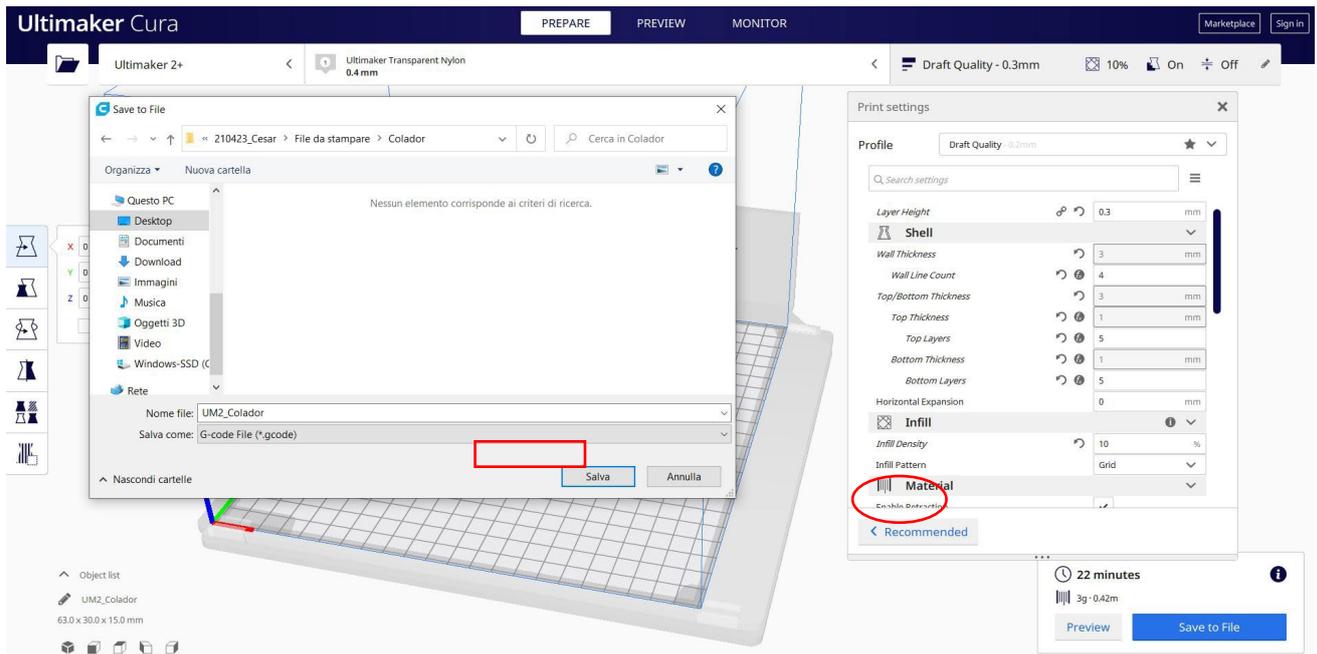
I. Importare il file sul Software di Slicing ("Cura") e orientare il pezzo nel modo migliore per essere stampato.



2. Inserisco tutti i parametri di stampa corretti (altezza del livello, tickness della parete, riempimento, supporto, velocità, temperatura, ...) e controllo eventuali problemi dall'"Anteprima"



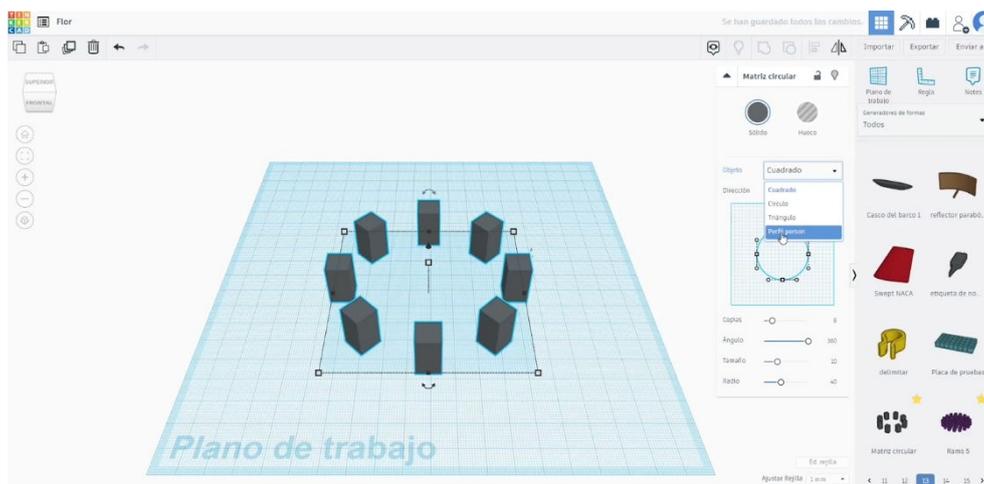
3. A questo punto posso salvare il ". Gcode" da inviare alla macchina.



9.3.26 Parte 27: Fiore

9.3.26.1 Flower Design

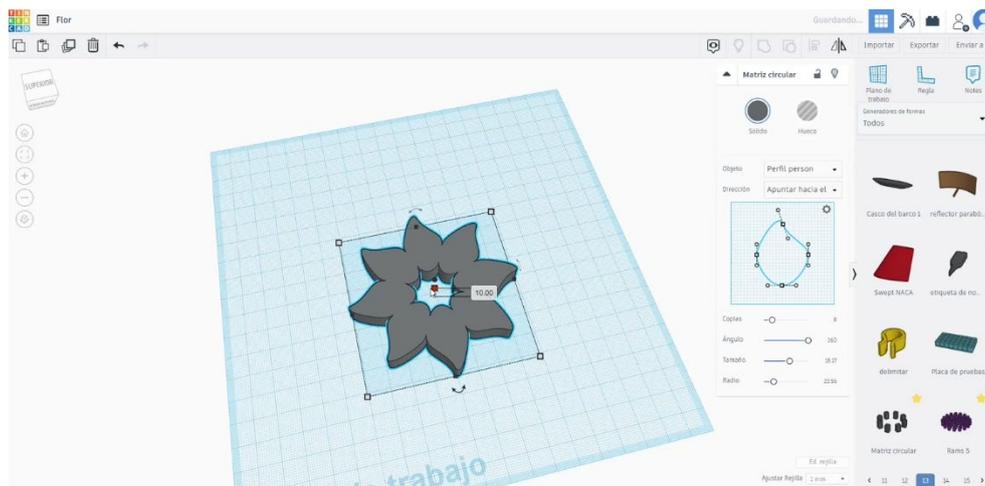
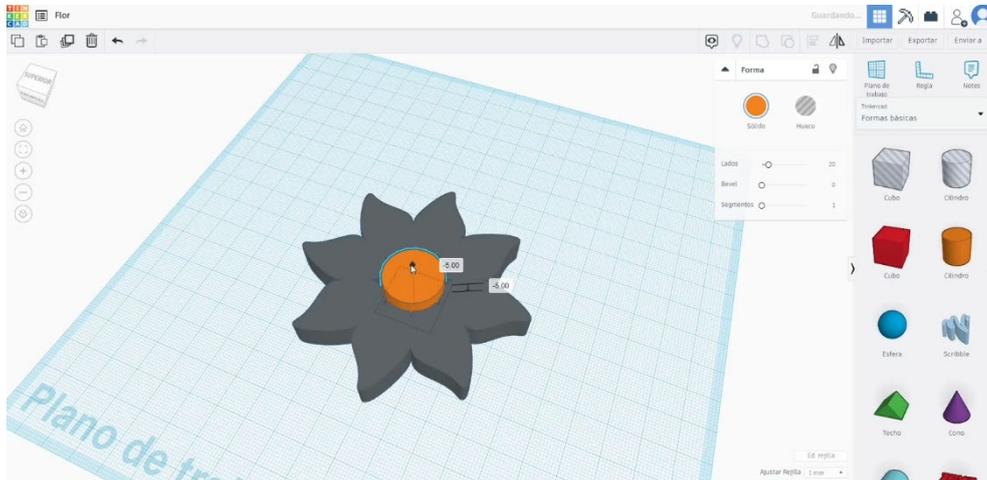
1. Costruisci una matrice circolare. Selezionare la modalità profilo personalizzato



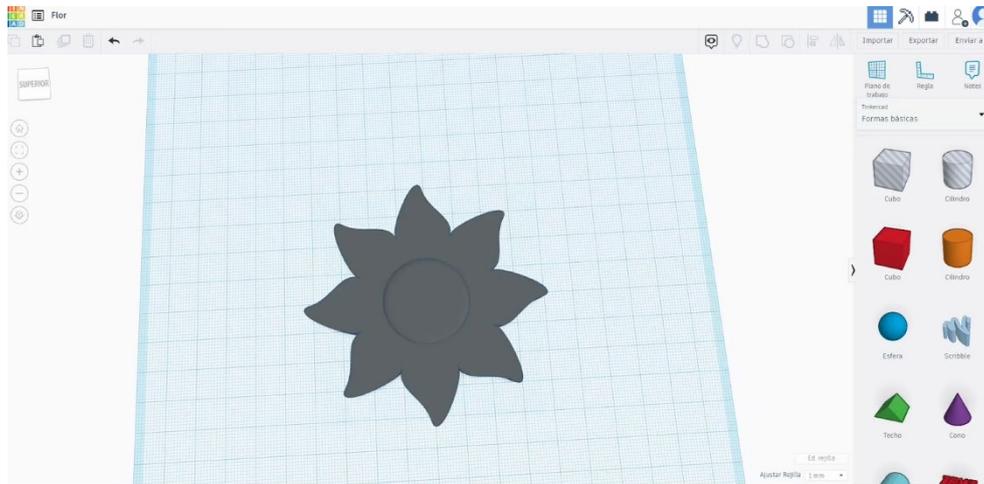
per disegnare la forma dei petali. Scegli la dimensione, il raggio, l'altezza... che preferisci.



2. Disegna un cilindro nel mezzo. Adatta le dimensioni, allinealo con i petali.
Aggiungi smussatura e segmenti per vedere l'angolo del cilindro arrotondato e morbido.

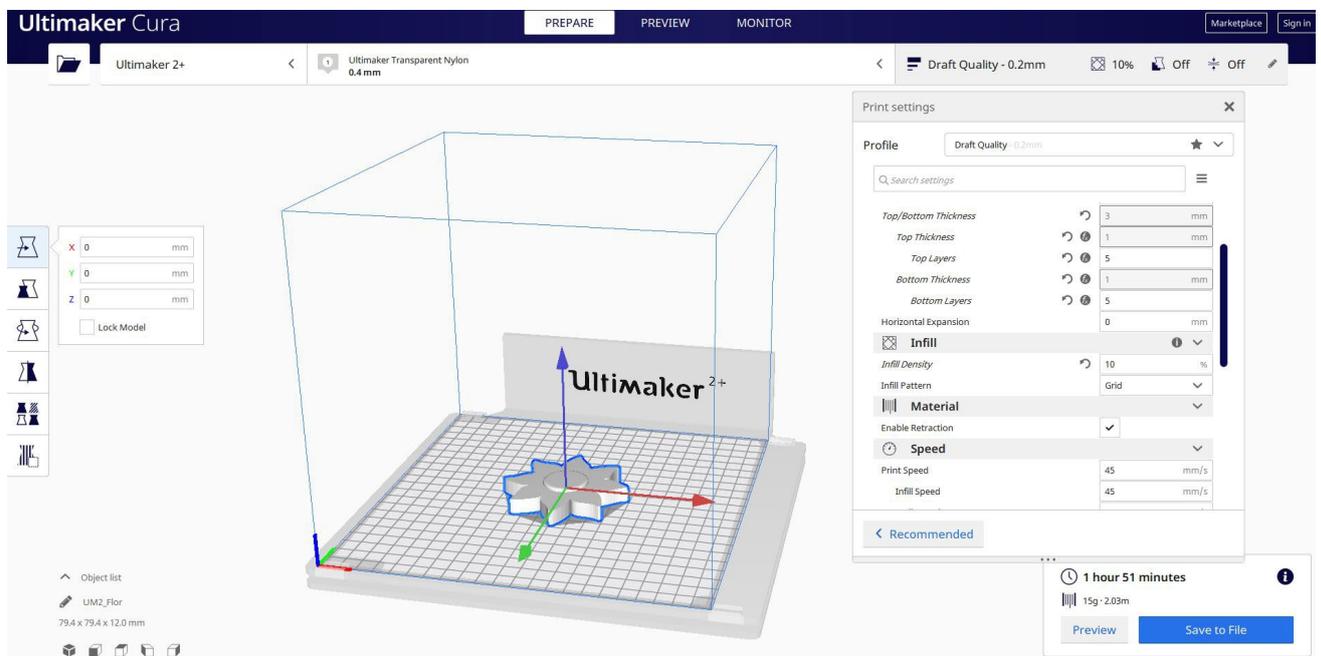


3. Selezionare il cilindro e i petali e unirli premendo gruppo.

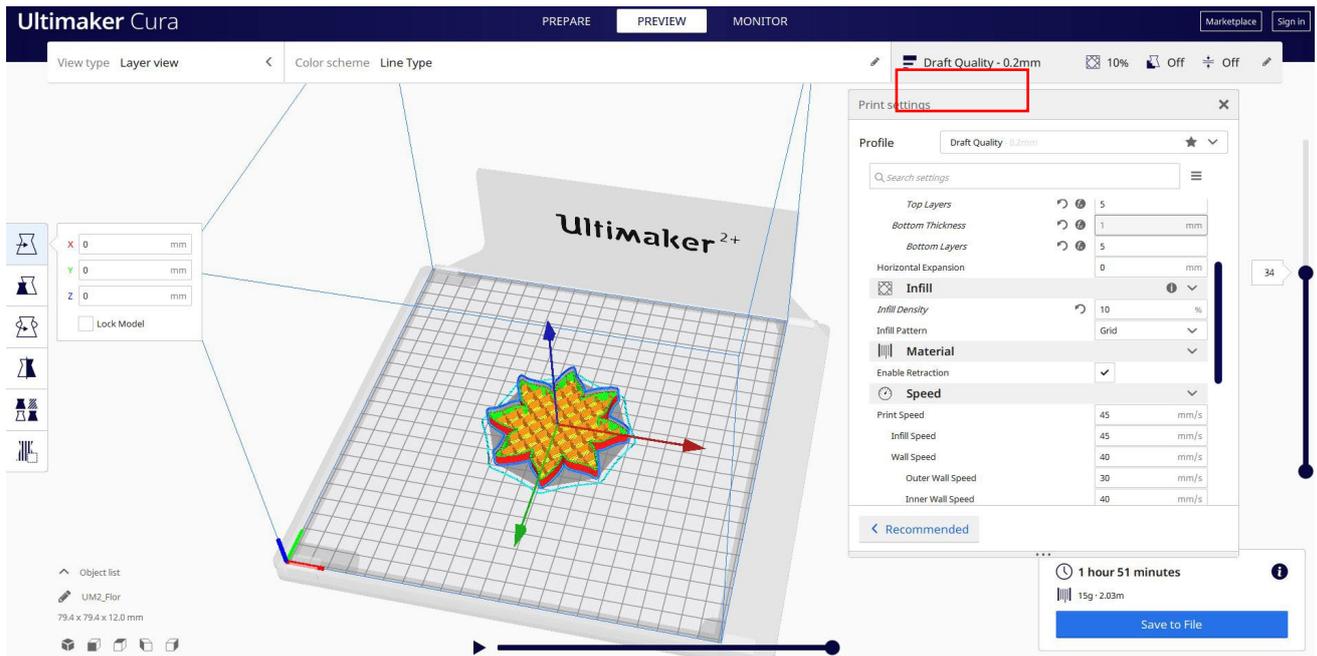


9.3.26.2 Fiori 3D di stampa settings

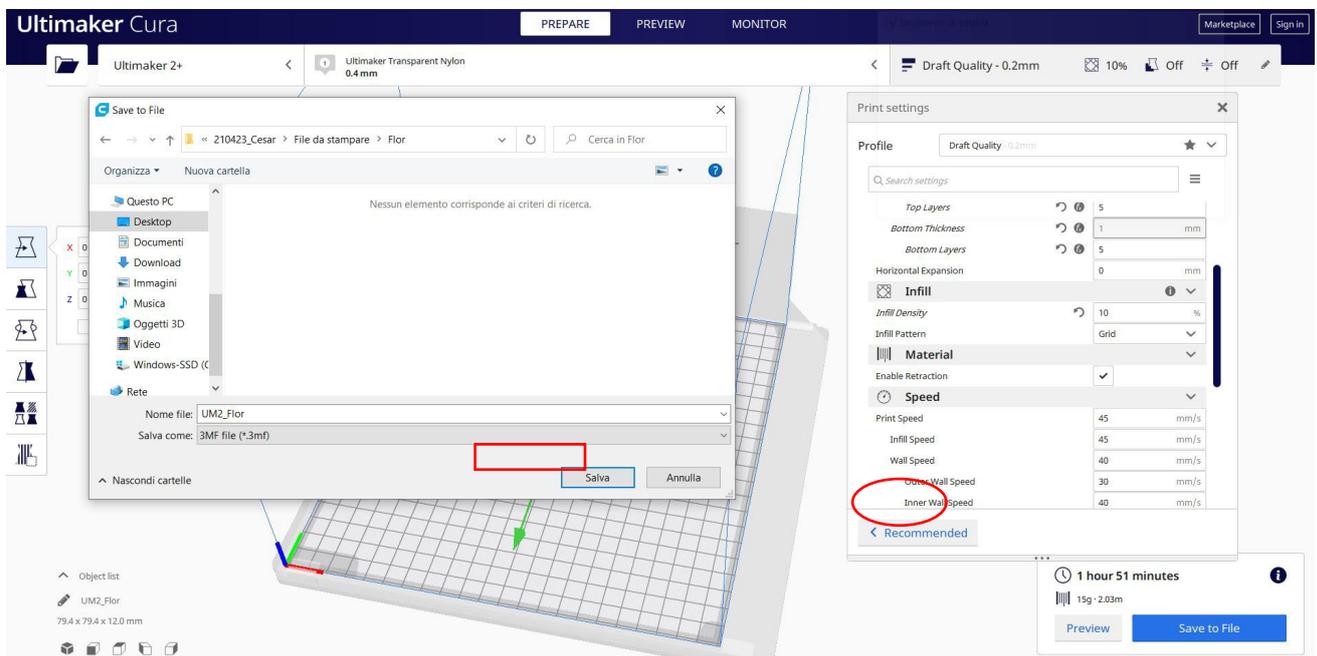
1. Importare il file sul Software di Slicing ("Cura") e orientare il pezzo nel modo migliore per essere stampato.



2. Inserisco tutti i parametri di stampa corretti (altezza del livello, tickness della parete, riempimento, supporto, velocità, temperatura, ...) e controllo eventuali problemi dall'"Anteprima"



3. A questo punto posso salvare il ". Gcode" da inviare alla macchina.

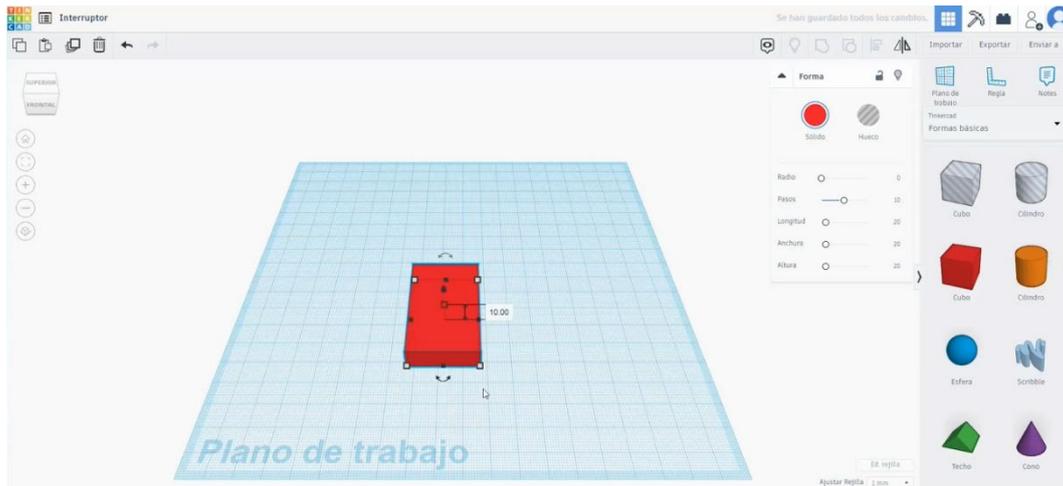




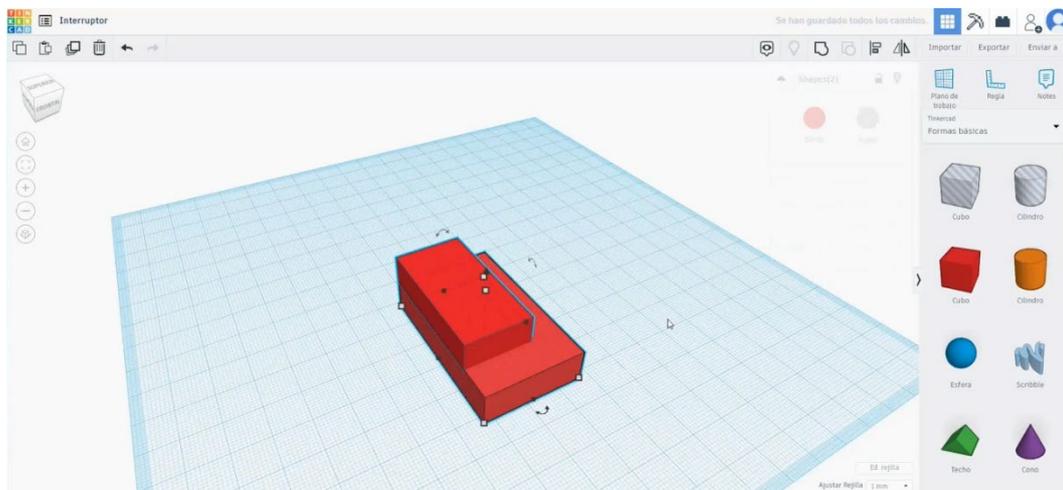
9.3.27 Parte 28: Sstrega

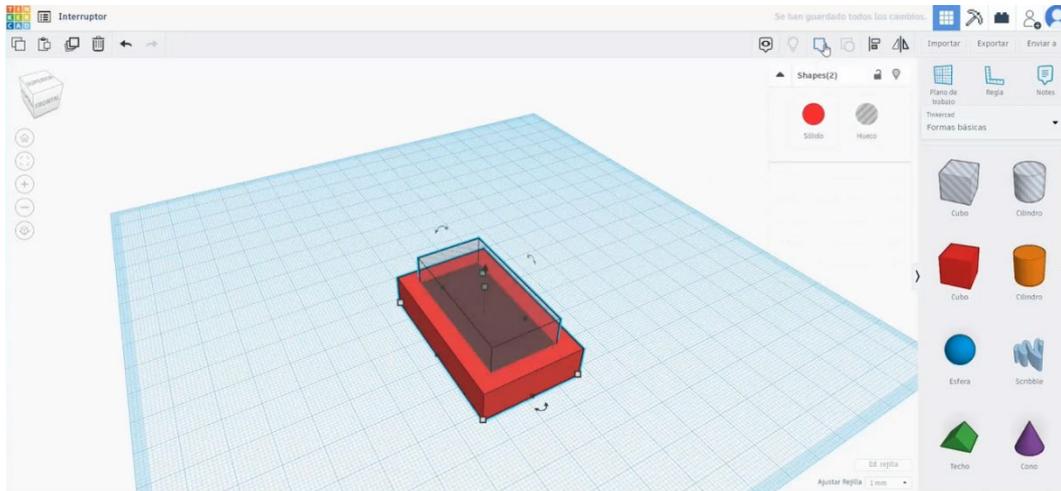
9.3.27.1 Switch Design

1. Inizia con un cubo 50 x 30 x 10.



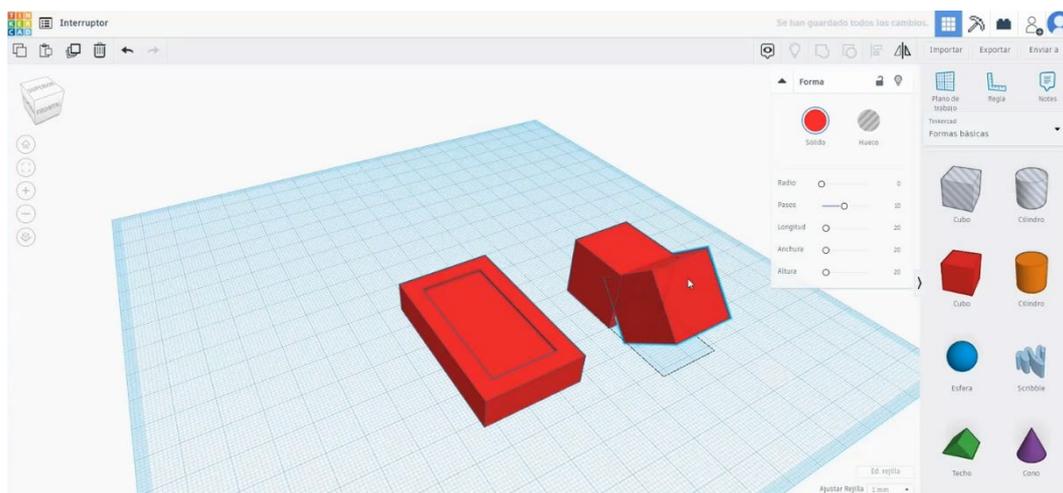
2. Copia de cubo, posizionalo a 9 altezza e cambia le misure a 40 x 20 x 10.
Allinealo con l'altro cubo.



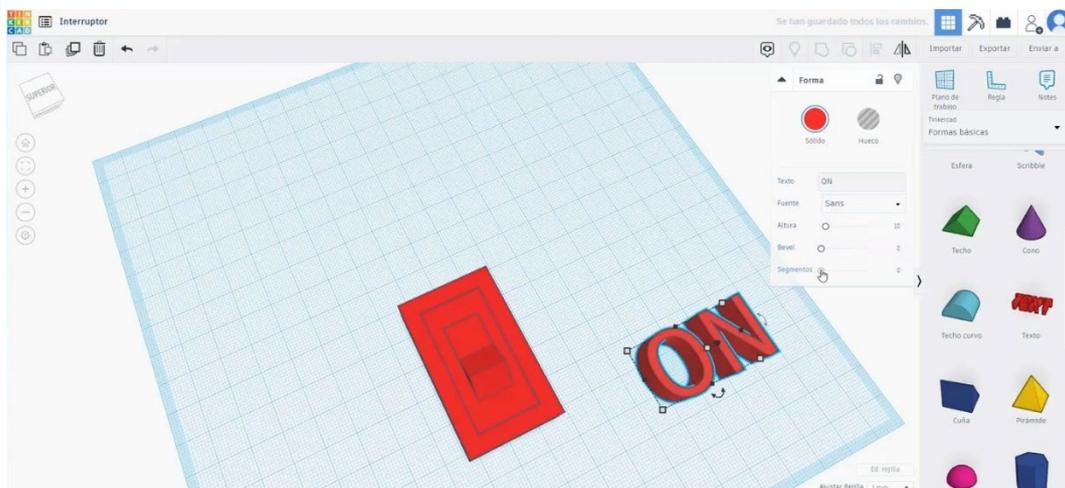
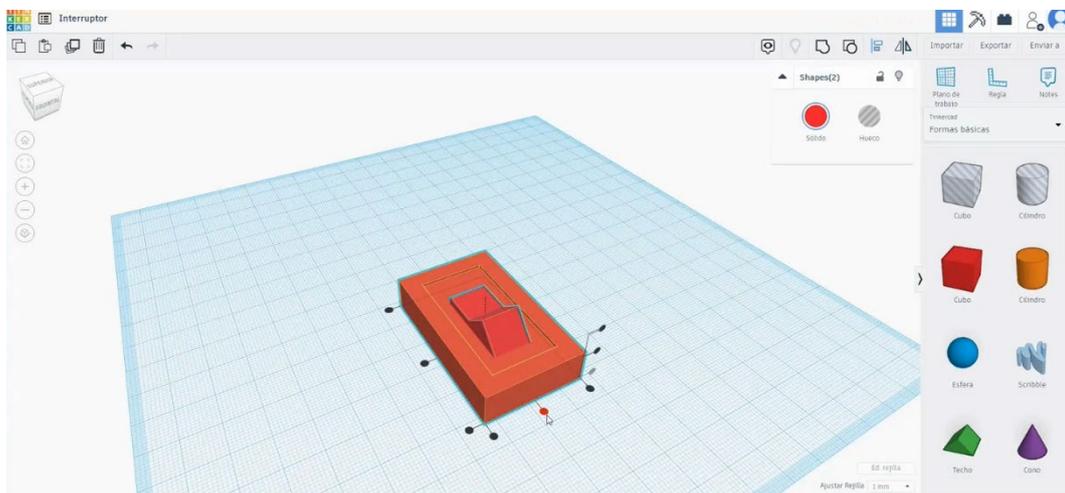
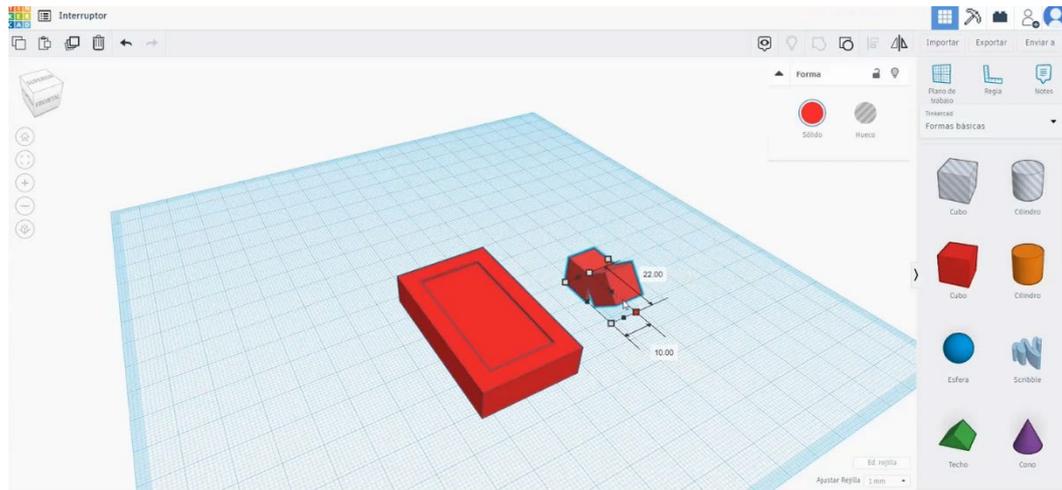


3. Impostate il cubo superiore in modalità foro e raggruppate entrambe le figure.

4. Disegna altri due cubi. Ruota il secondo di 40 gradi e posizionalo come nell'immagine qui sotto. Allineali e raggruppali.



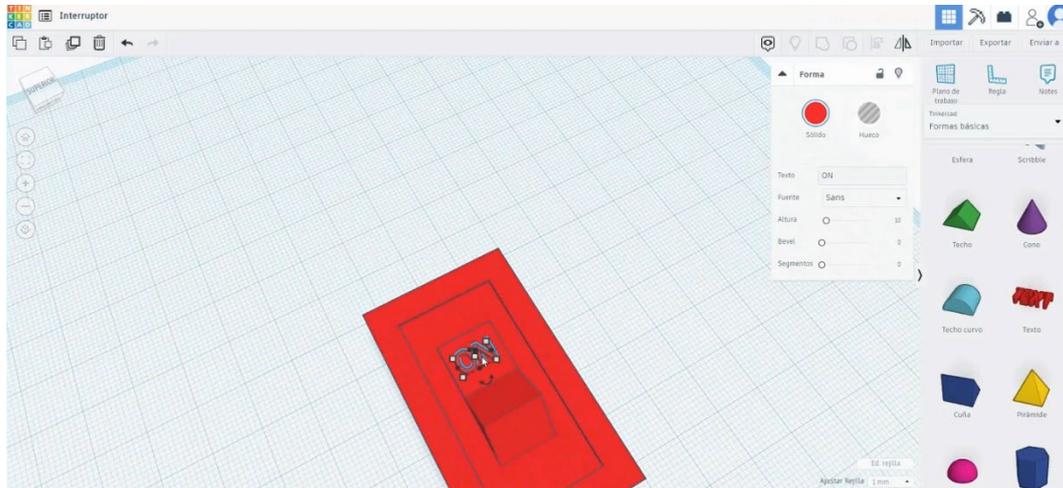
5. Ridimensionate questi due cubi raggruppati e posizionatevi al centro dell'altra figura. Allinea tutto e premi Gruppo.



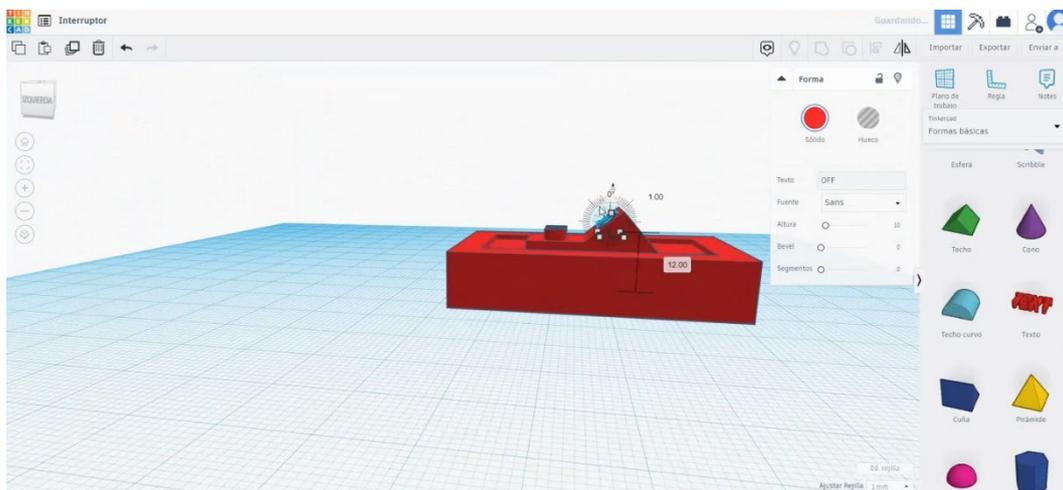
6. Crea un testo e scrivi "ON". Selecciona la tipografía y la smussatura que preferisci.

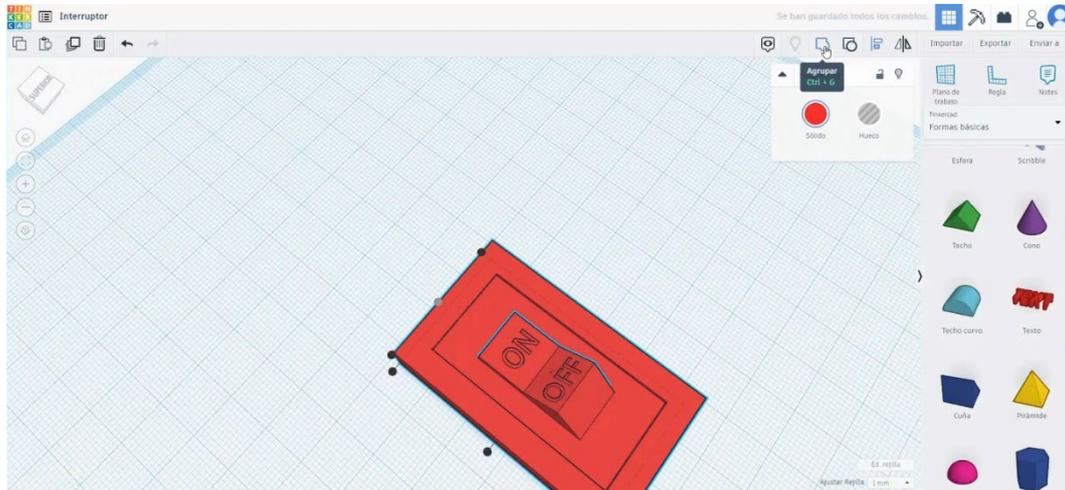


7. Ridimensionalo e posizionalo come nell'immagine qui sotto. Crea una copia e scrivi "OFF".



8. Ruota il testo "OFF" di 40 gradi e posizionalo nella faccia inclinata che abbiamo fatto prima. Allineare i corpi del testo con le altre figure.

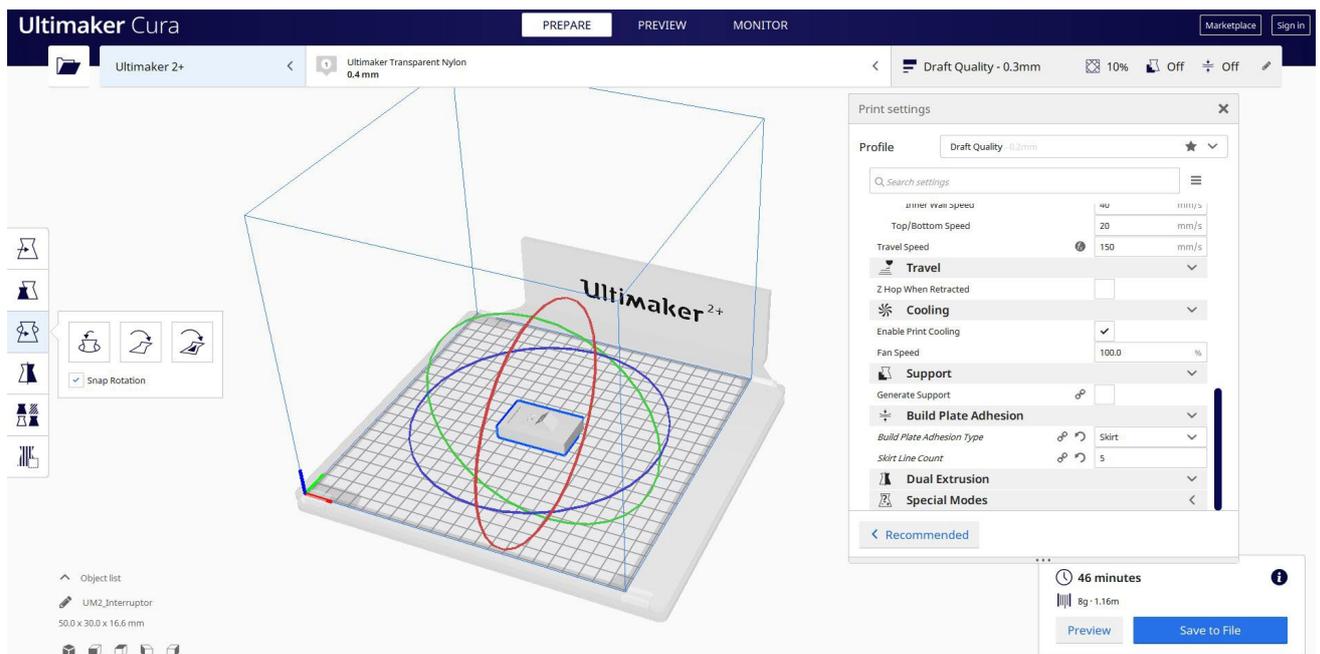




9. Seleziona tutti i corpi (premendo "shift") e premi il pulsante Gruppo.

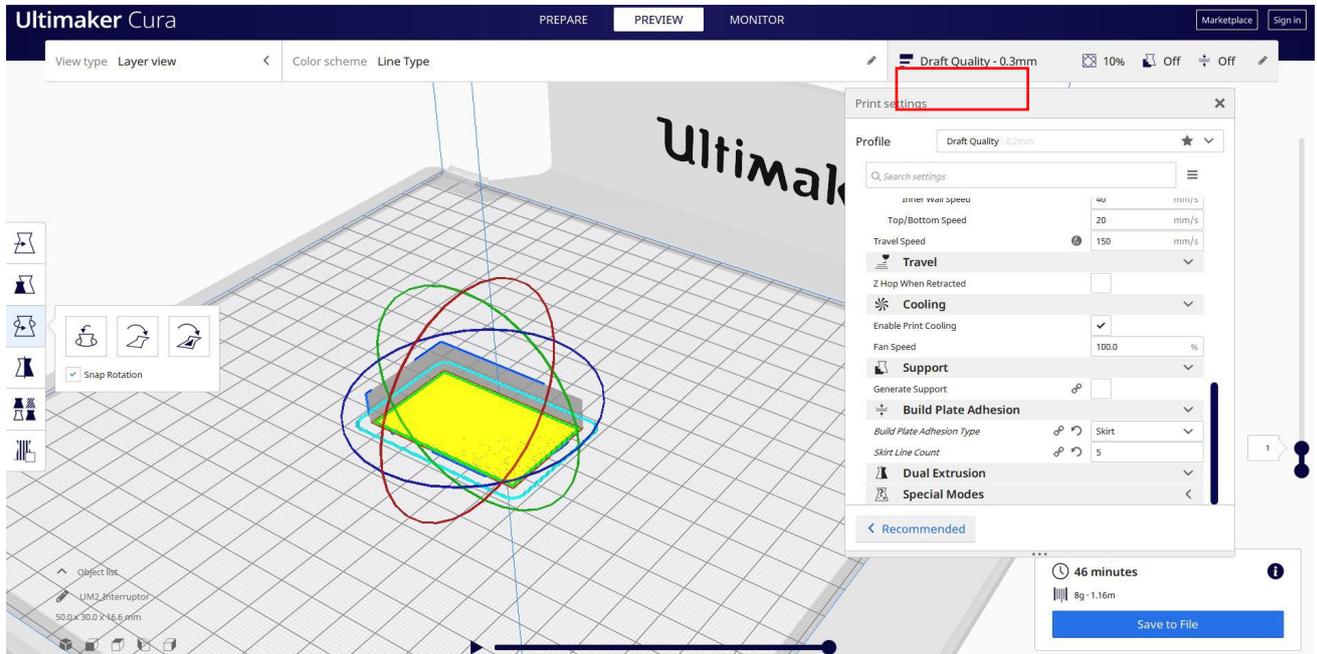
9.3.27.2 Cambia le infiltrazioni di stampa 3D

1. Importare il file sul Software di Slicing ("Cura") e orientare il pezzo nel modo migliore per essere stampato.

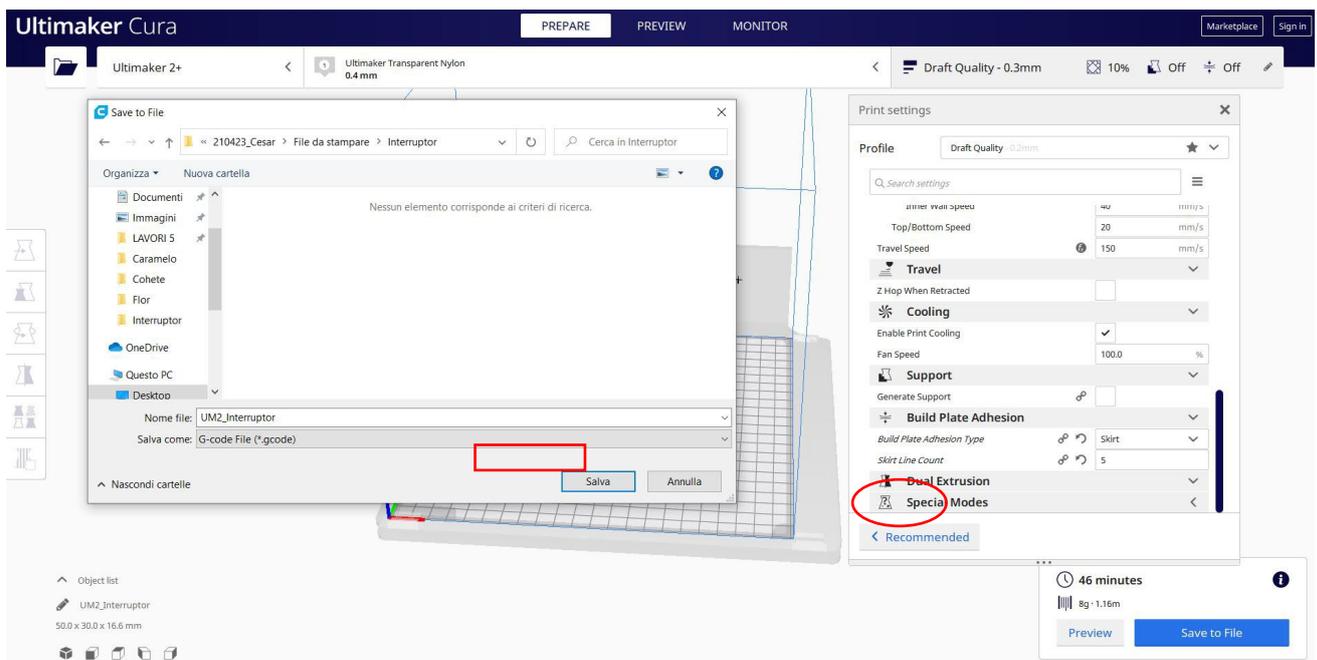




2. Inserisco tutti i parametri di stampa corretti (altezza del livello, tickness della parete, riempimento, supporto, velocità, temperatura, ...) e controllo eventuali problemi dall'"Anteprima"



3. A questo punto posso salvare il ". Gcode" da inviare alla macchina.

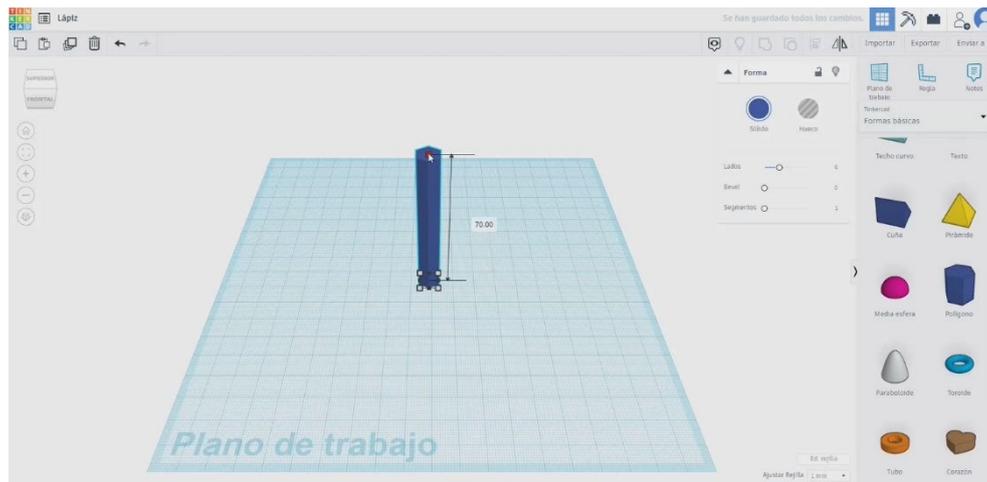




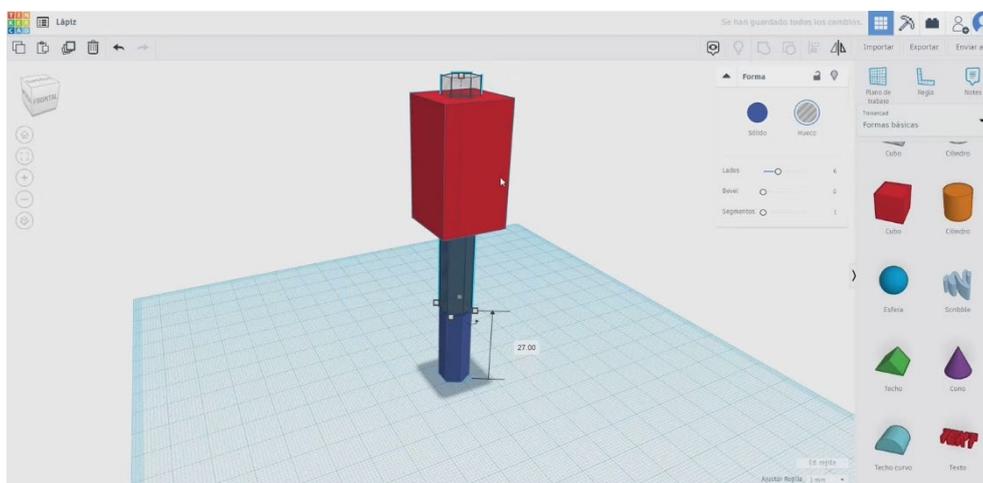
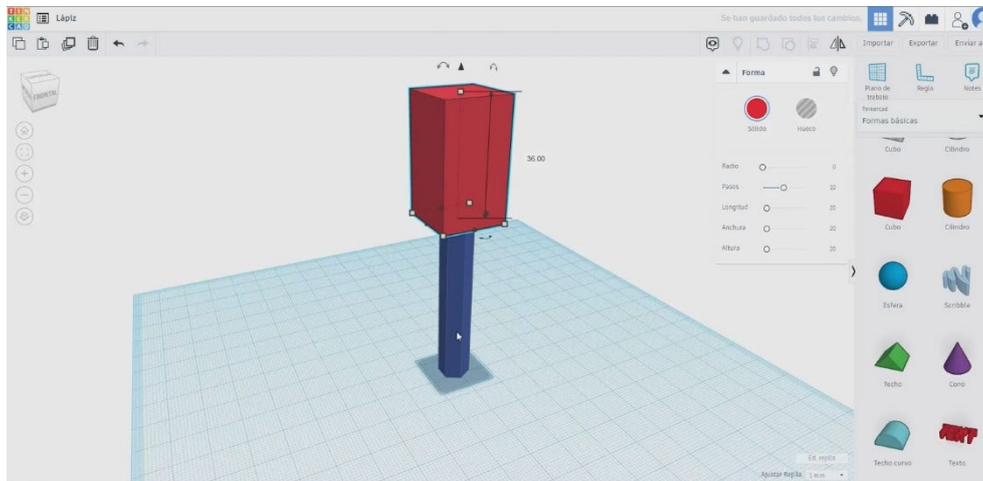
9.3.28 Parte 29: Matita

9.3.28.1 Pencil Design

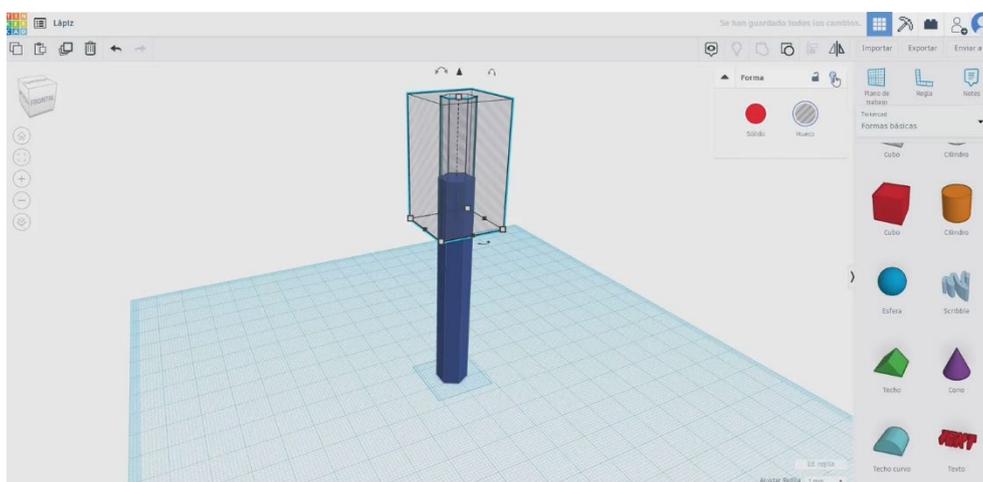
1. Costruisci un poligono a 6 lati. Modificare le misure in $10 \times 8,66 \times 70$. Fai una copia di questo e trasformalo in modalità foro.



2. Create un cubo più largo del poligono e posizionalo sopra di esso. Elevate il poligono in modalità foro per posizzarlo come nell'immagine qui sotto e raggruppatelo.

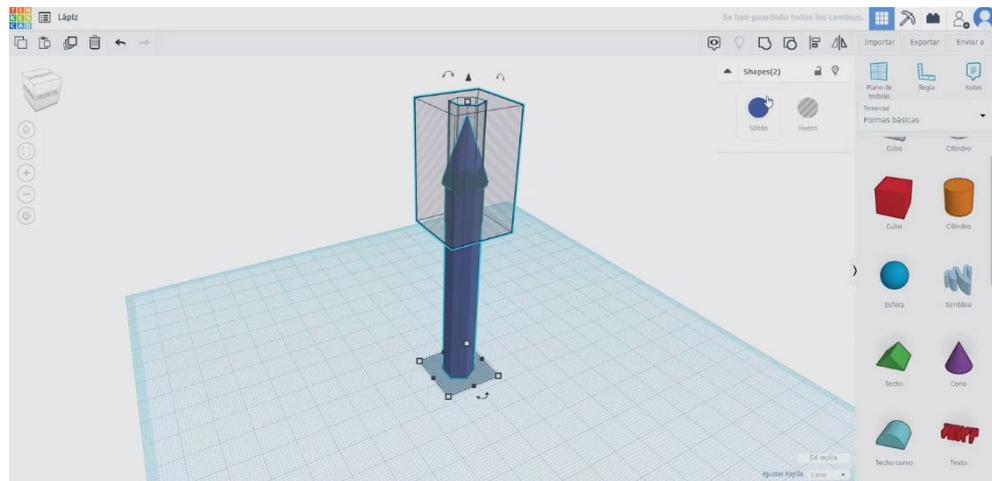
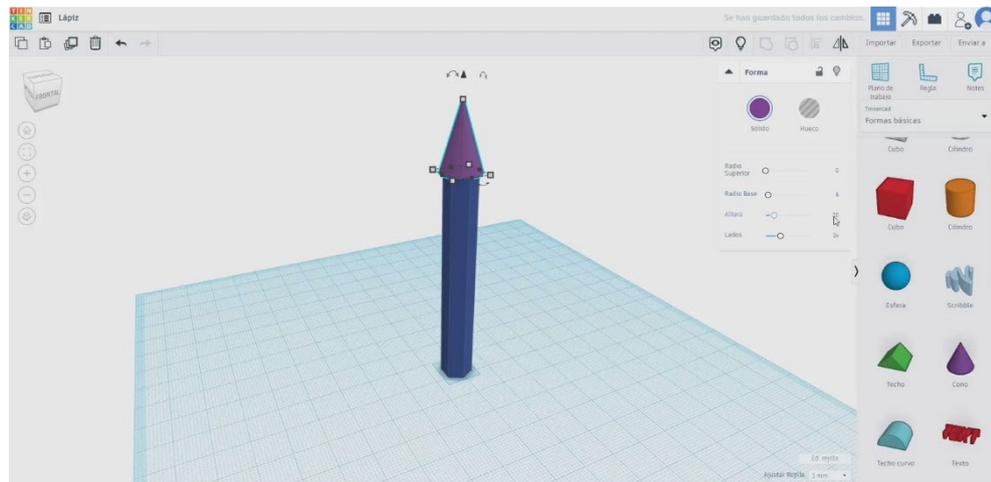


3. Trasformate la forma in modalità foro. E premi il pulsante della lampadina per nascondere.



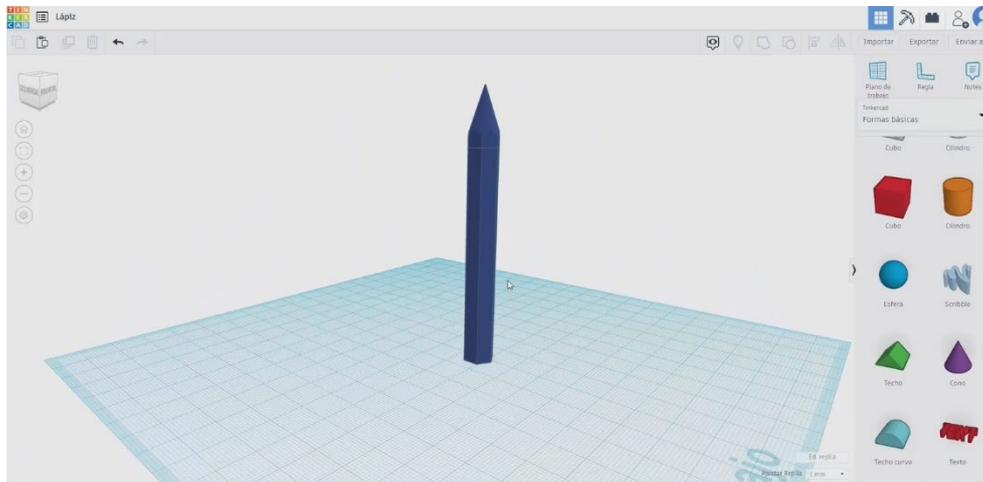


- Disegna un cono, posizionalo sopra il poligono. Modificate il raggio di base impostandolo su 6 e l'altezza su 18. Allinealo con il poligono. Unire il poligono e il cono. Ora premi il pulsante della lampadina in alto per mostrare il cubo che abbiamo nascosto prima.



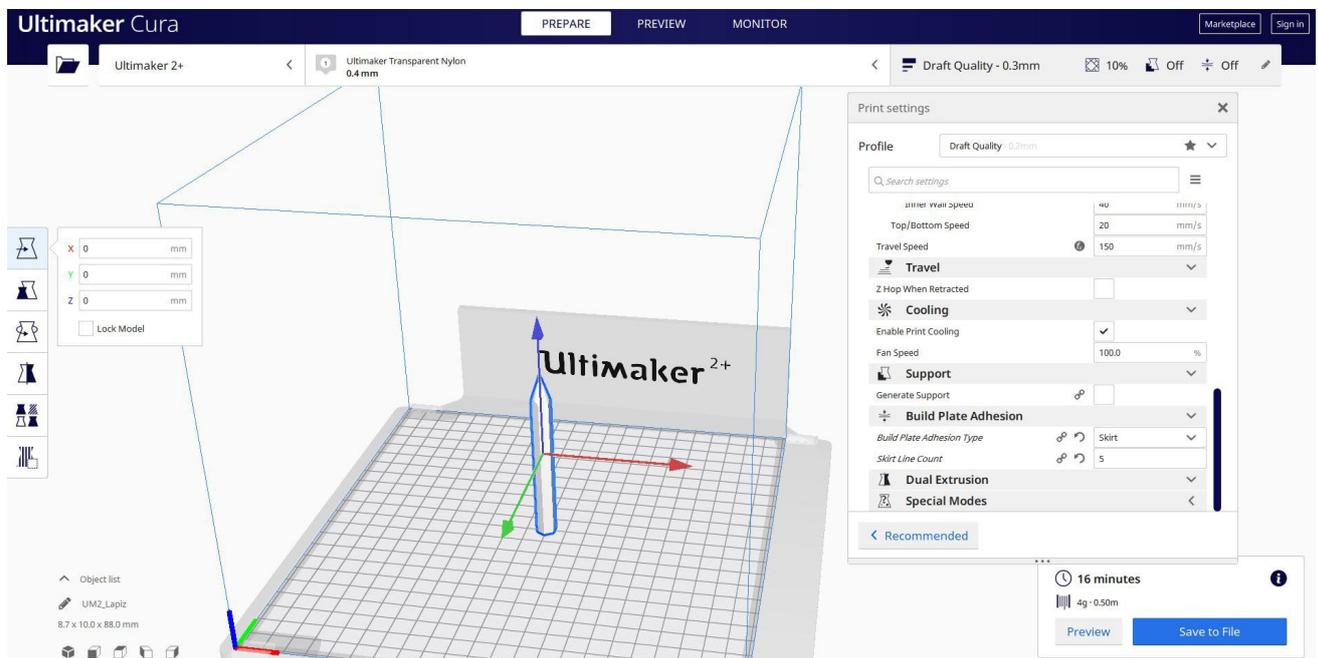


5. Selezionare entrambi i corpi e premere il pulsante del gruppo.

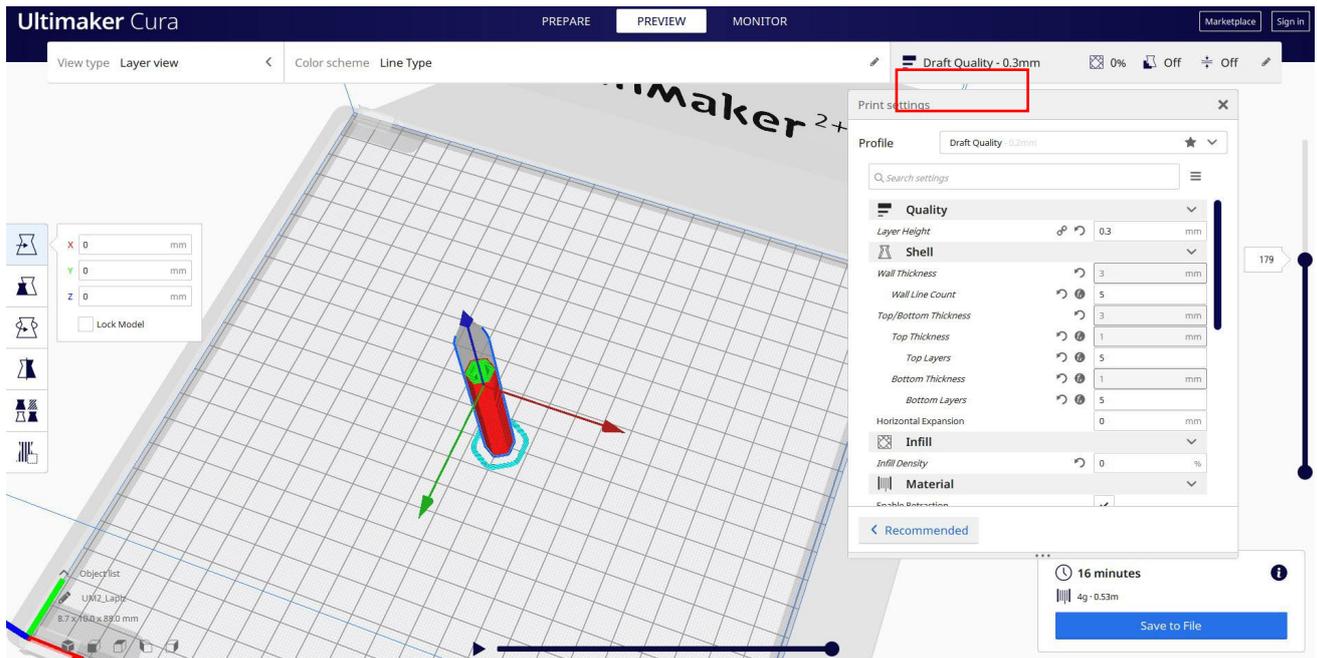


9.3.28.2 Macchie di stampa 3D a matita

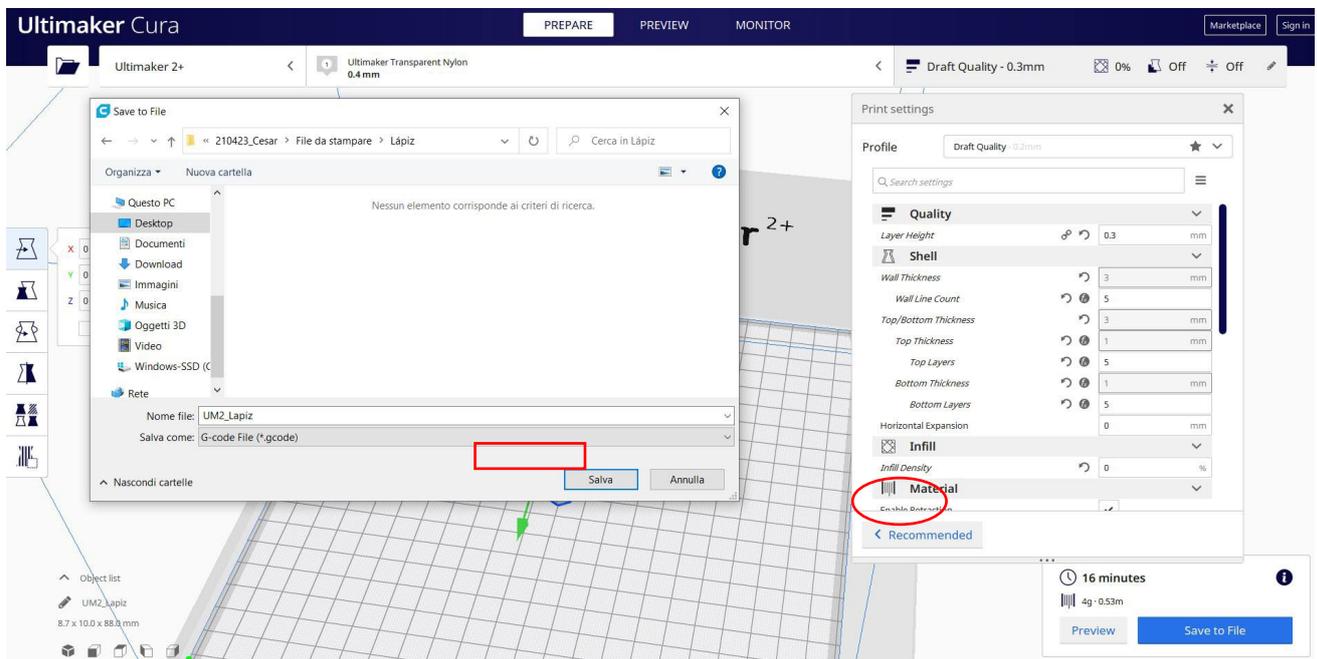
1. Importare il file sul Software di Slicing ("Cura") e orientare il pezzo nel modo migliore per essere stampato.



2. Inserisco tutti i parametri di stampa corretti (altezza del livello, tickness della parete, riempimento, supporto, velocità, temperatura, ...) e controllo eventuali problemi dall'"Anteprima"



3. A questo punto posso salvare il ". Gcode" da inviare alla macchina.

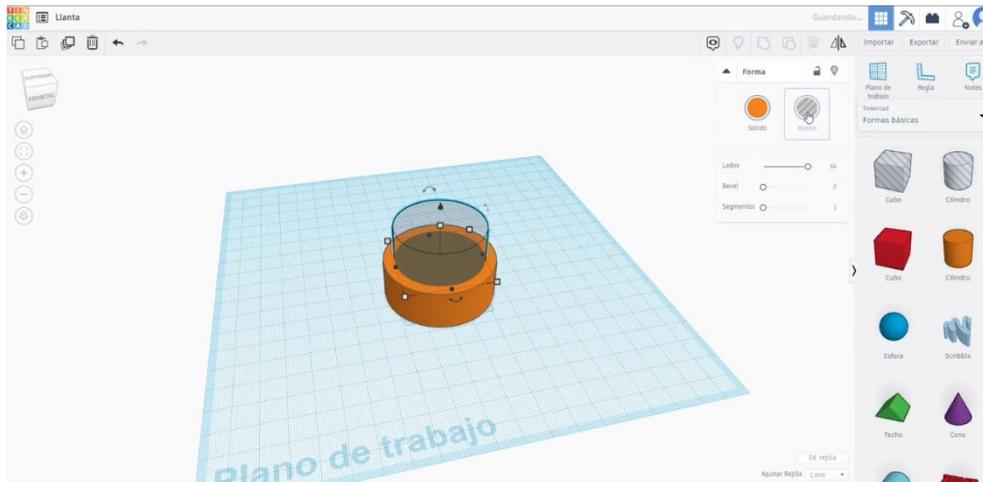




9.3.29 Parte 30: Rim

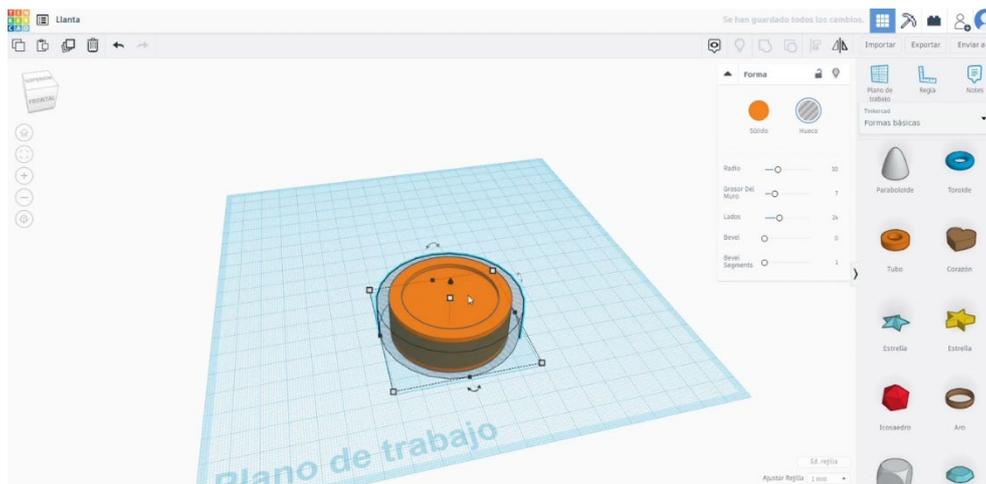
9.3.29.1 Design del cerchio

1. Costruisci un cilindro 50x50x30. Copiatelo e modificate il secondo cilindro a 40 x 40 e sovrappone un po' il primo in alto. Selezionate il secondo e



premete il pulsante del foro.

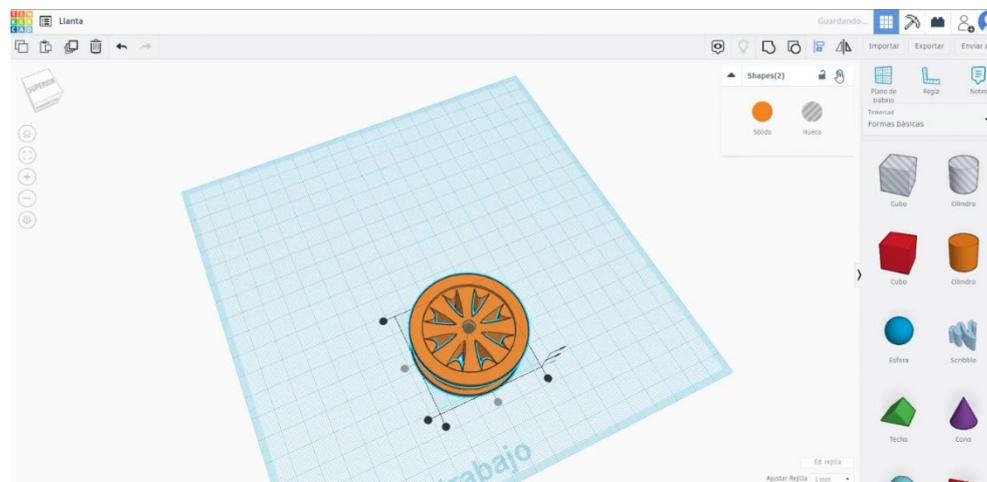
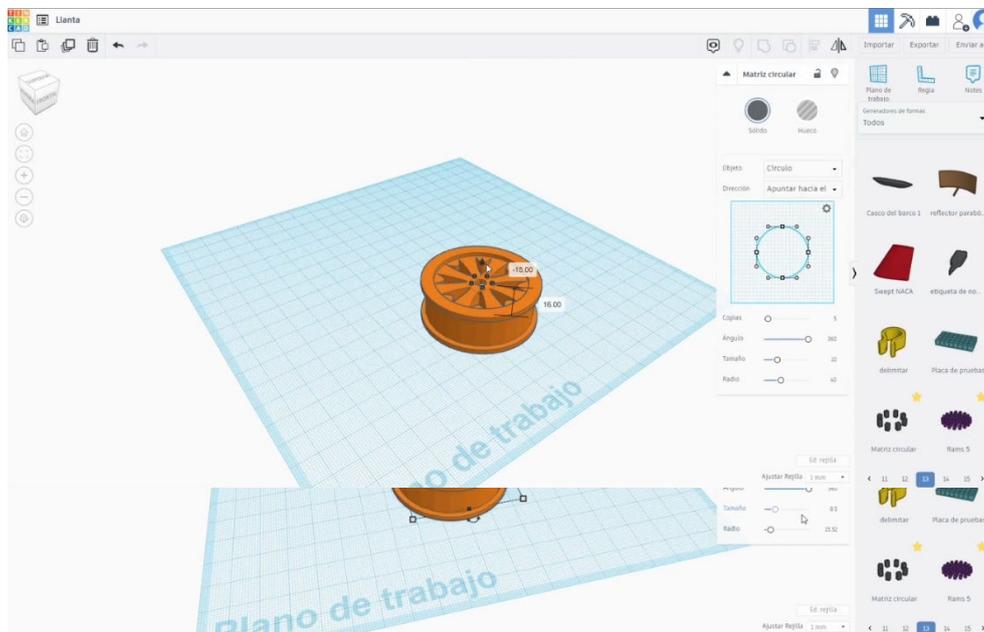
2. Create un tubo, modificate il raggio in 30, spessore 7, altezza 15. Allineare



entrambi i corpi. Impostate il tubo in modalità foro. Quindi selezionare i due corpi e raggrupparli.



3. Disegnare una matrice circolare. Selezionate la modalità profilo personalizzato per disegnare la forma dei fori nel modo desiderato. Adatta le dimensioni, le copie, l'angolazione... al tuo design. Cambia la matrice in modalità foro. Allinea il tuo design con il cilindro e premi il pulsante del gruppo.
4. Ora, disegna un cilindro foro e posizionalo al centro dell'altro corpo. Raggruppa.
5. Creare un'altra matrice circolare (5 copie, cerchi). Rendilo più piccolo fino a

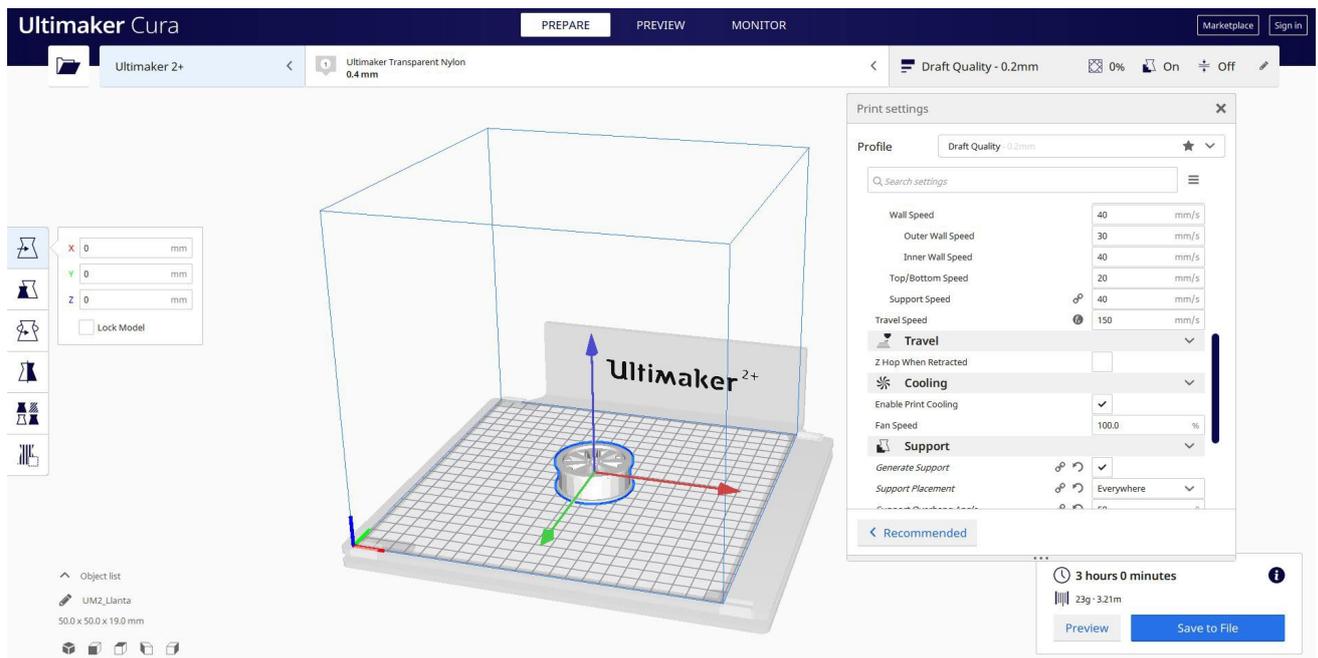




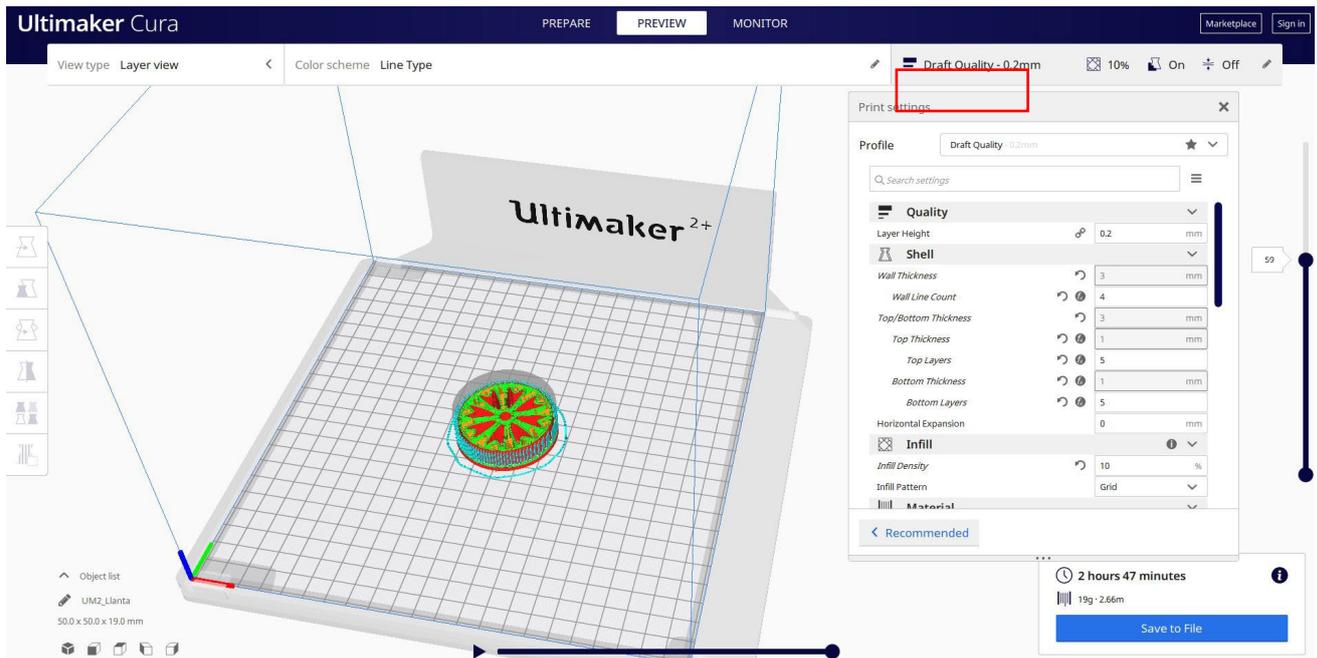
quando non si adatta al centro del design, attorno al foro centrale. Unisciti ad esso con l'altro corpo.

9.3.29.2 Rim 3D stampa settings

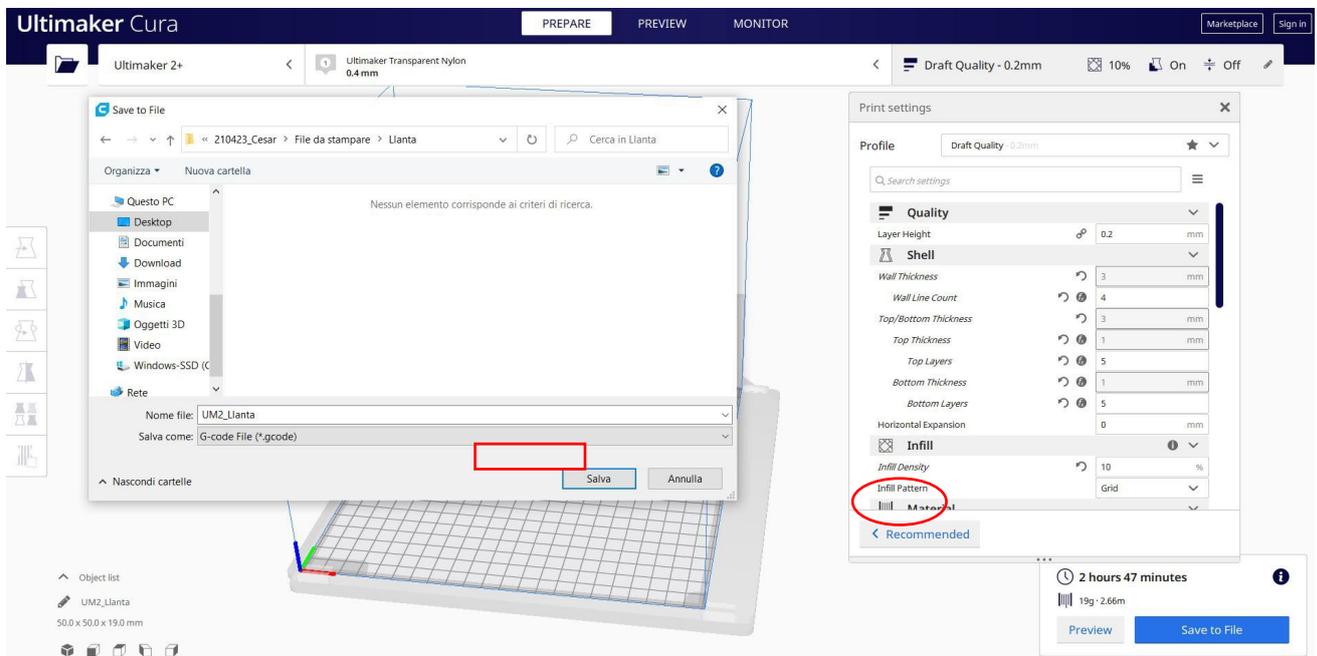
1. Importare il file sul Software di Slicing ("Cura") e orientare il pezzo nel modo migliore per essere stampato.



2. Inserisco tutti i parametri di stampa corretti (altezza del livello, tickness della parete, riempimento, supporto, velocità, temperatura, ...) e controllo eventuali problemi dall'"Anteprima"



4. A questo punto posso salvare il ". Gcode" da inviare alla macchina.

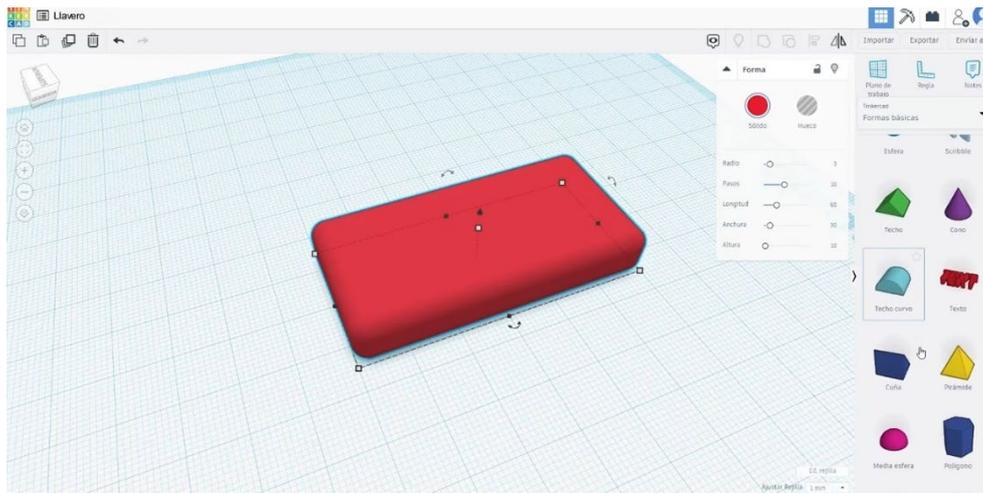




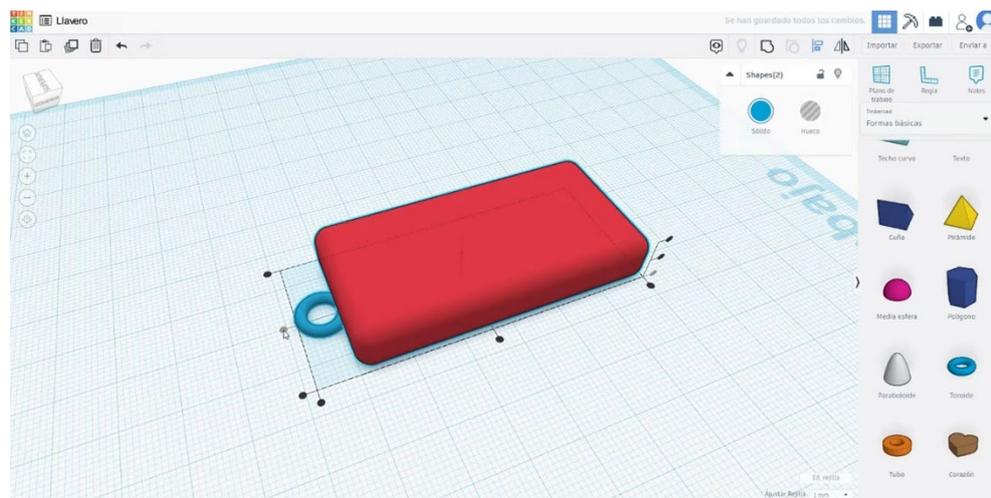
9.3.30 Parte 31: Portachiavi

9.3.30.1 Design portachiavi

1. Inizia con un cubo. Modificare le misure in 60x30x10. Aggiungete un raggio pari a 3.



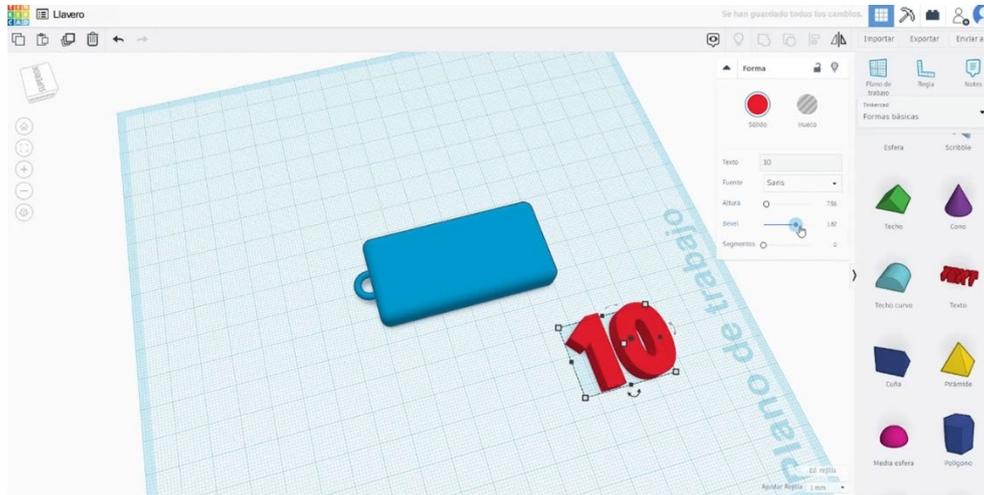
2. Aggiungere un toroide, modificare il raggio in 4 e il tubo in 1. Selezionare due pezzi premendo Maiusc e allinearli. Raggrupparli.



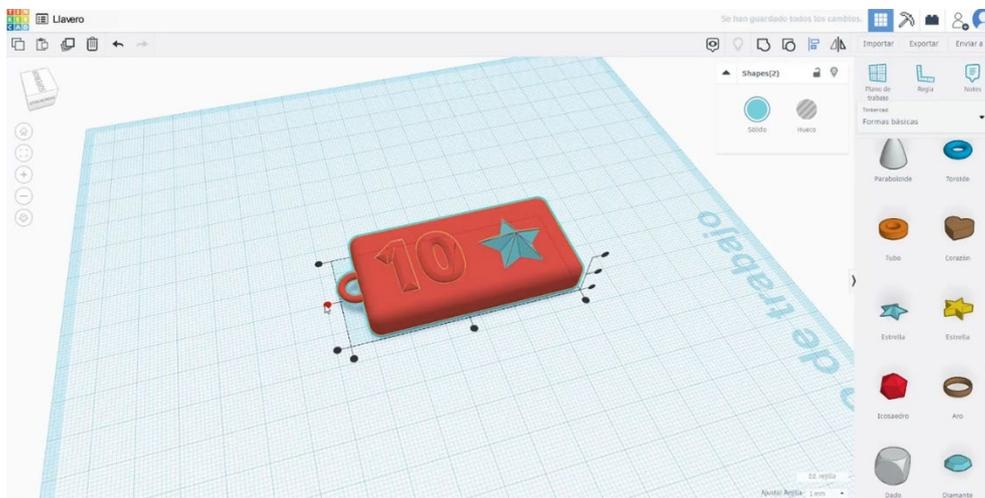
3. Crea un testo, scrivi una parola o un numero breve, abbiamo scritto "10", cambia la tipografia, smussa... come preferisci. Ridimensionalo e posizionalo

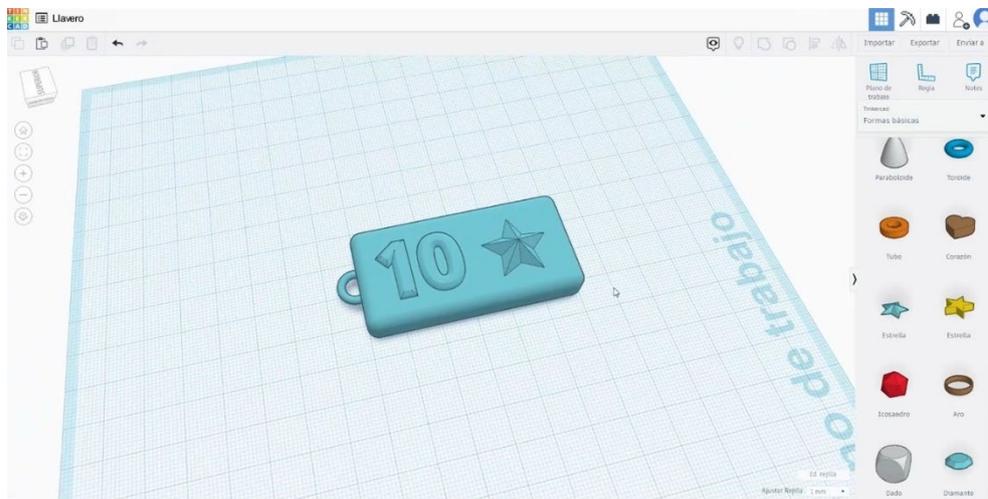


allineato con il lato superiore del cubo che abbiamo creato. Infine, seleziona entrambi i corpi e uniscili premendo il pulsante del gruppo.



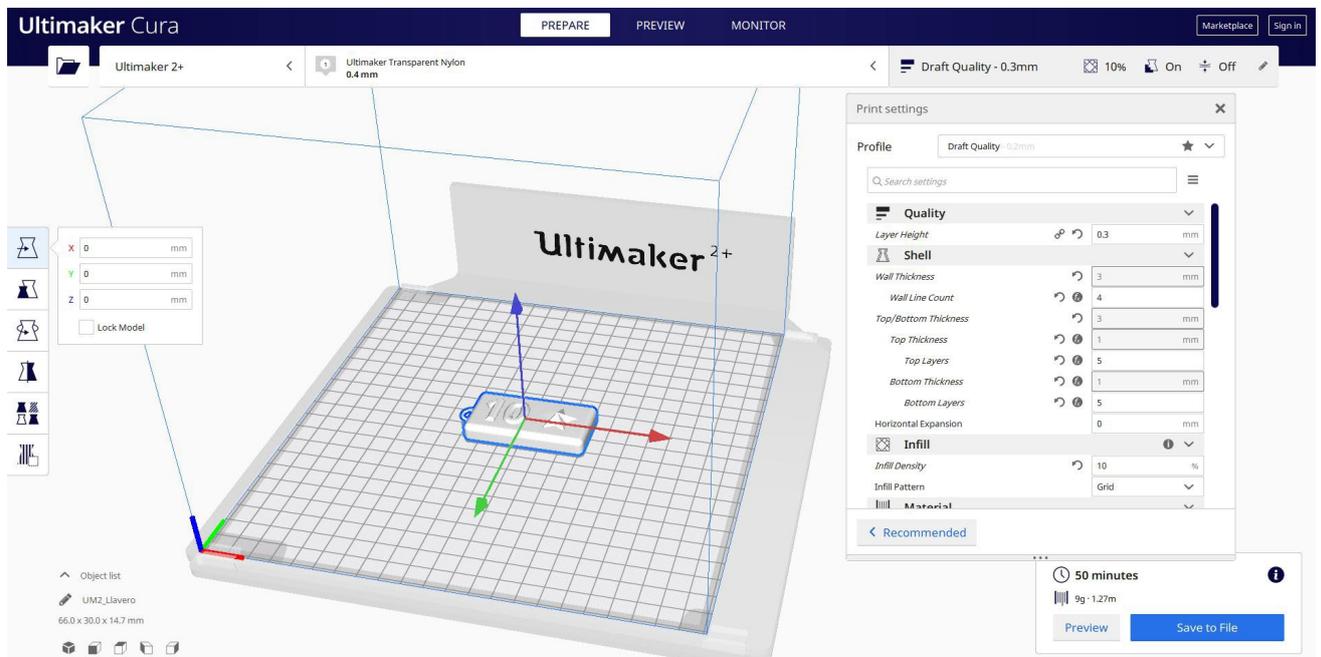
4. È possibile aggiungere ad esempio una stella accanto al numero. Ridimensionalo e posizionalo come nell'immagine qui sotto e raggruppalì.





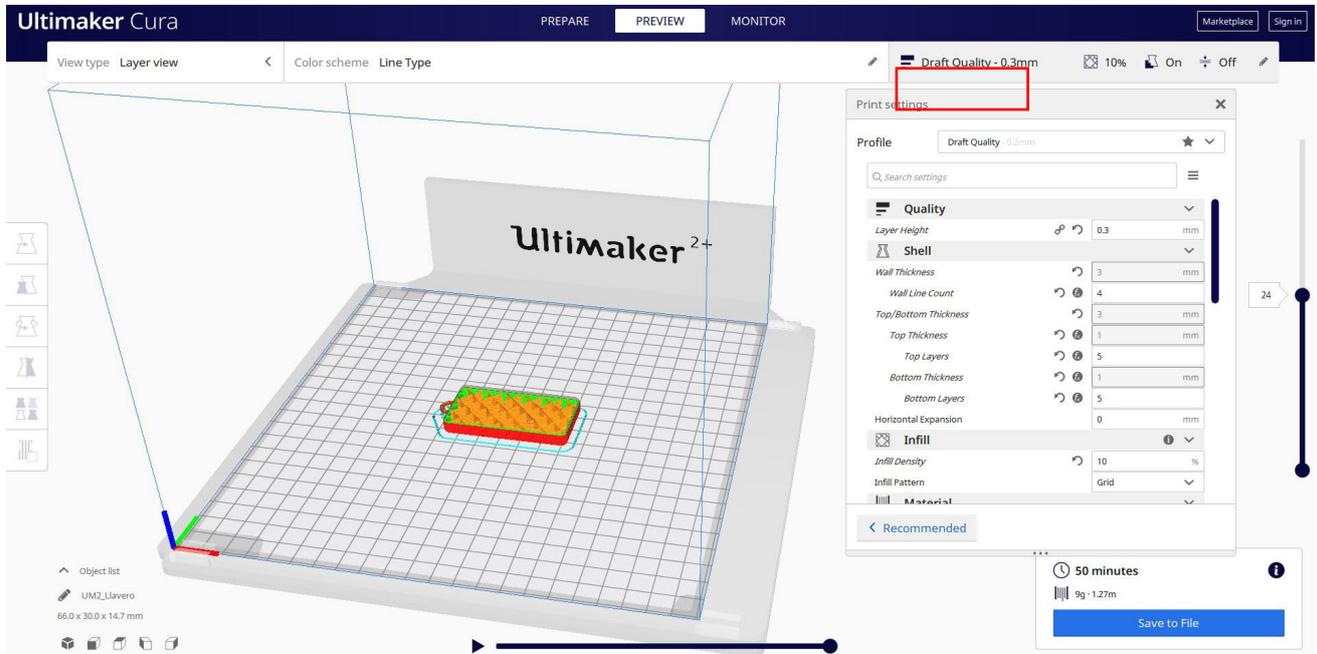
9.3.30.2 Portachiavi stampa 3D

Importare il file sul Software di Slicing ("Cura") e orientare il pezzo nel modo migliore per essere stampato.

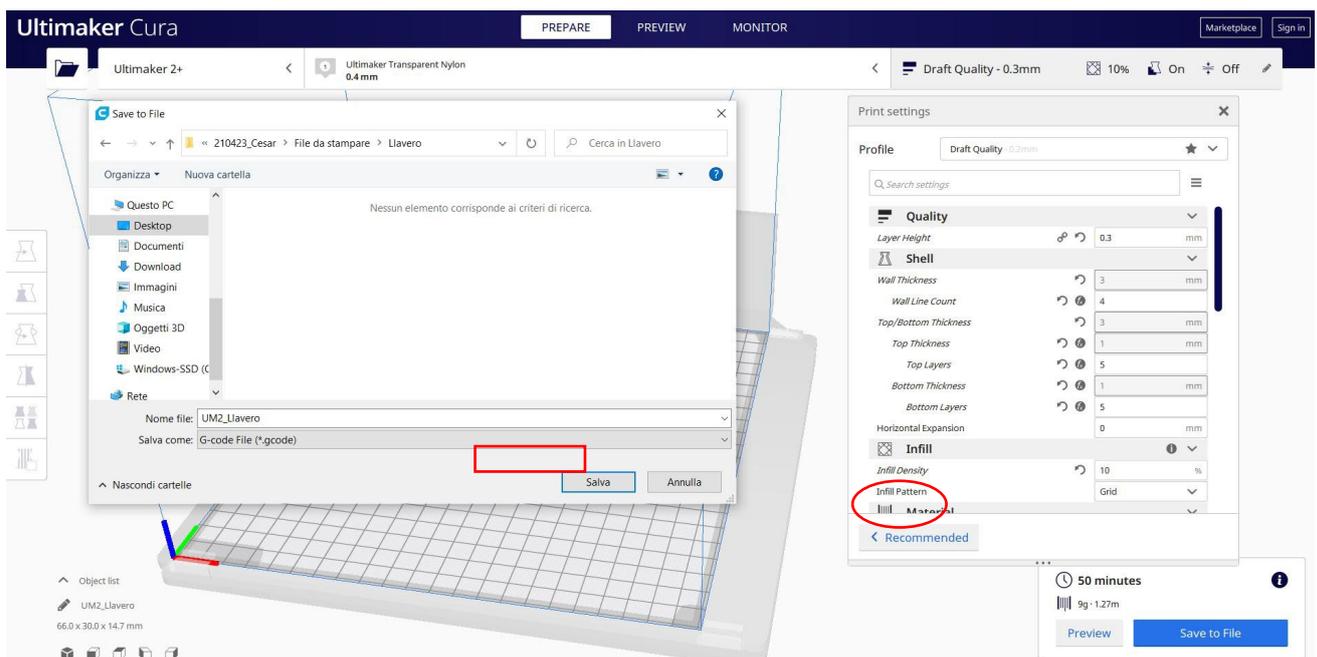




2. Inserisci tutti i parametri di stampa corretti (altezza del livello, tickness della parete, riempimento, supporto, velocità, temperatura, ...) e controlla eventuali problemi dall'"Anteprima"



3. A questo punto posso salvare il ". Gcode" da inviare alla macchina.

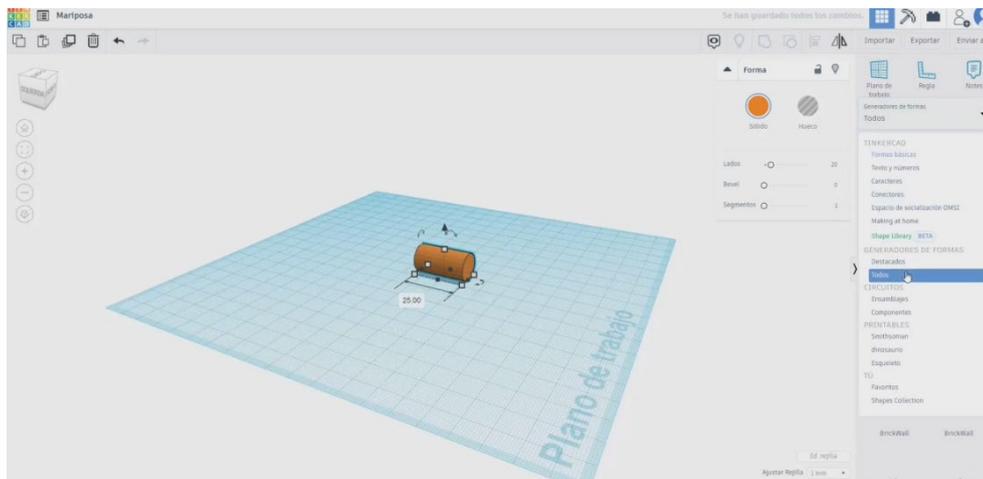




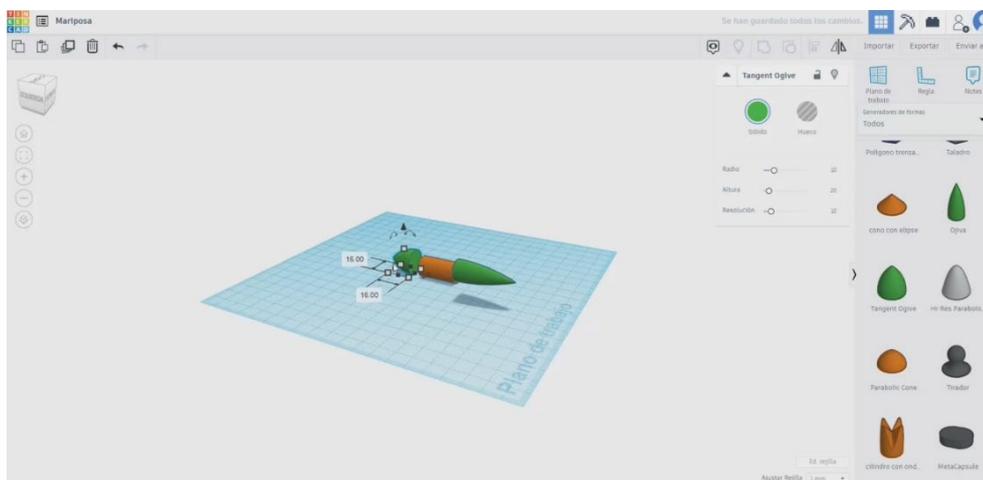
9.3.31 Parte 32: Farfalla

9.3.31.1 Design a farfalla

1. Costruisci un cilindro. Ruotalo di 90 gradi e cambia le misure a 13x13x25.

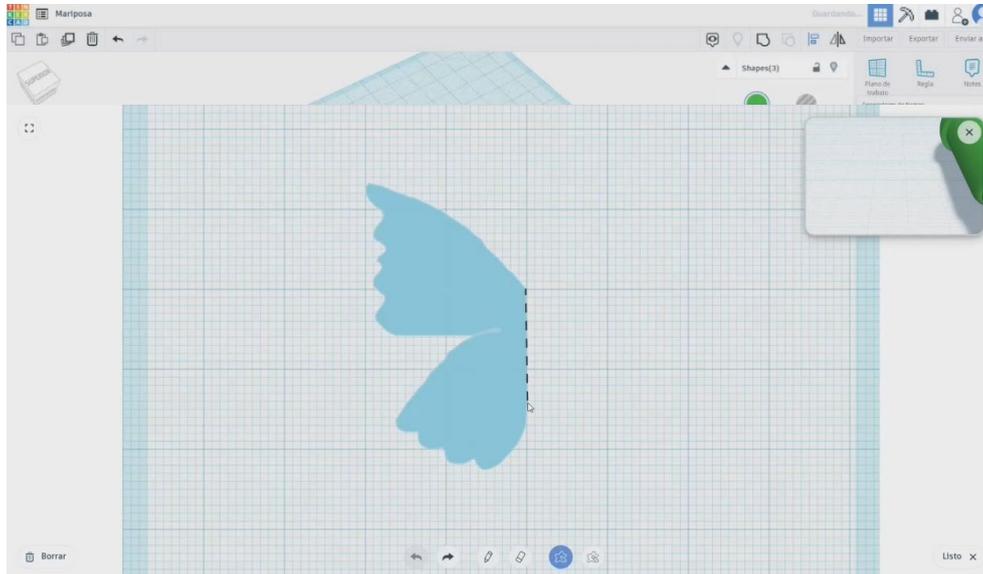


2. Nell'elenco dei generatori di forme, cerca un'ogiva. Disegnane uno e rendilo più sottile e più lungo. Successivamente, disegna un'ogiva tangente, cambia le misure in 16x16.



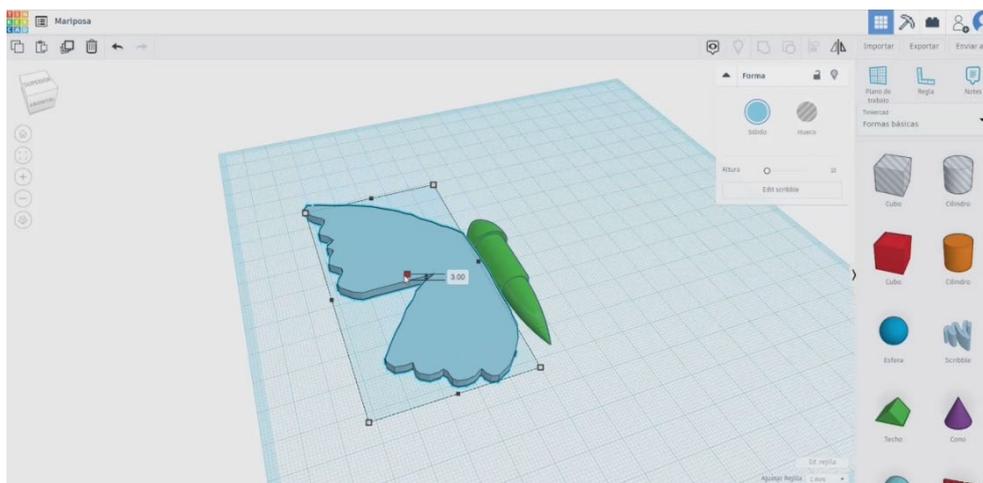


3. Selezionare tutti i corpi e allinearli. Quindi raggrupparli.



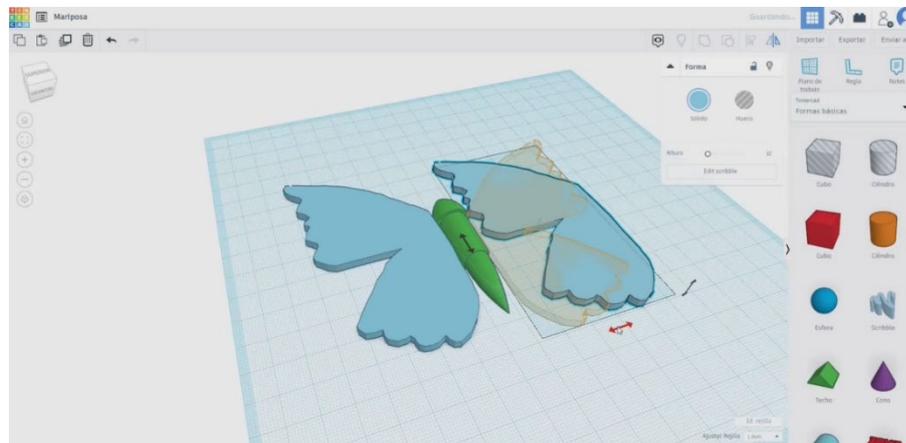
4. Ora, nelle forme di base, scegli lo strumento scarabocchio e fai clic accanto al corpo centrale che abbiamo costruito. Disegna una delle ali con la forma che preferisci.

5. Scalare l'ala fino ad avere le dimensioni corrette confrontandola con il corpo principale.

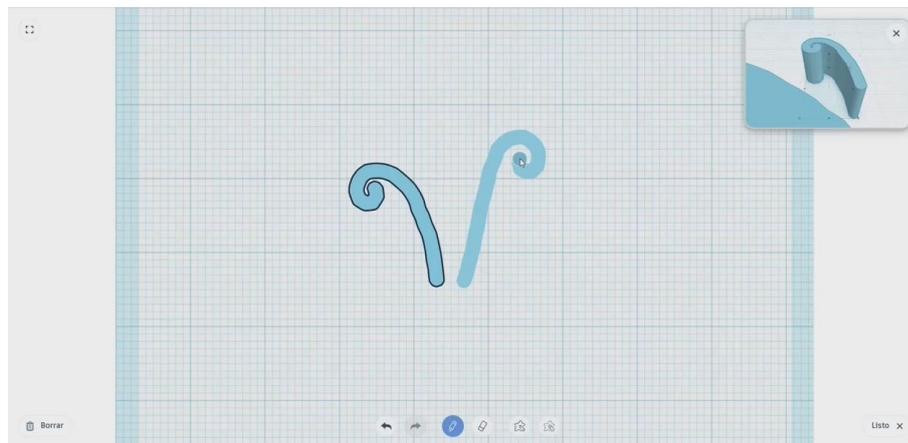




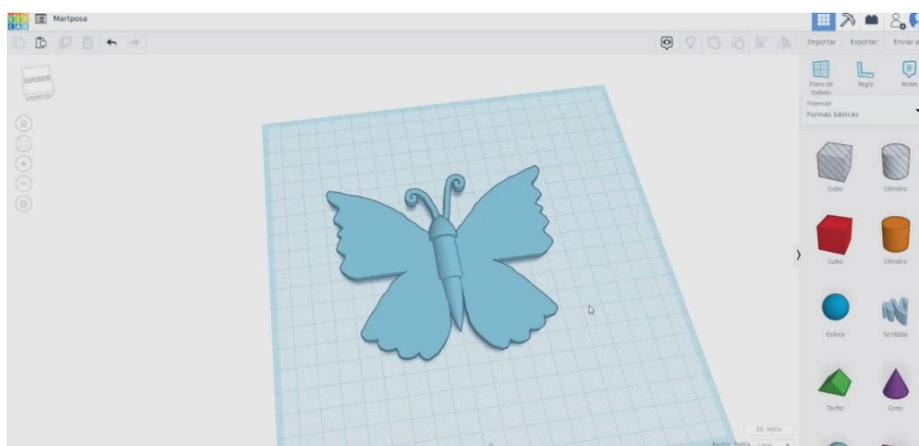
6. Copiate l'ala e usate il pulsante di simmetria. Allinea le ali con il corpo e raggruppale tutte.



7. Aggiungi un altro scarabocchio e disegna le antenne. Quando hanno finito, adatta l'altezza e posizionali nella testa del corpo.



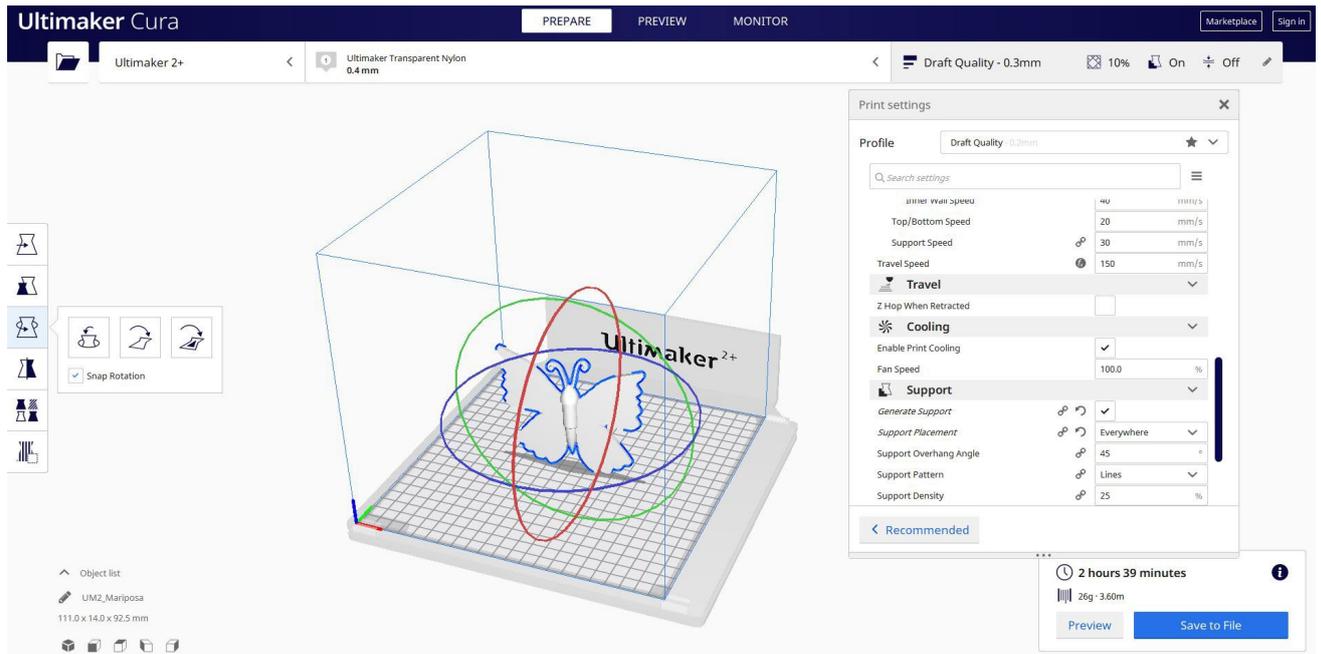
8. Seleziona tutto e premi il pulsante di gruppo.



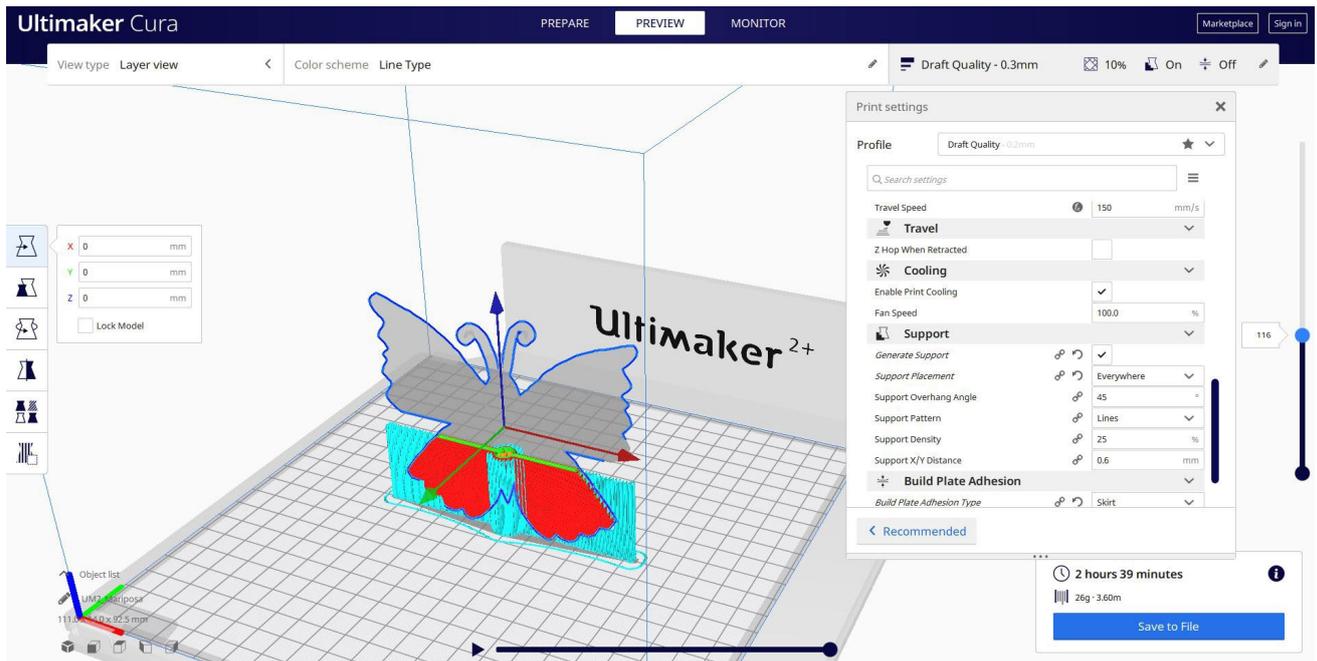


9.3.31.2 Farfalla 3D stampa settings

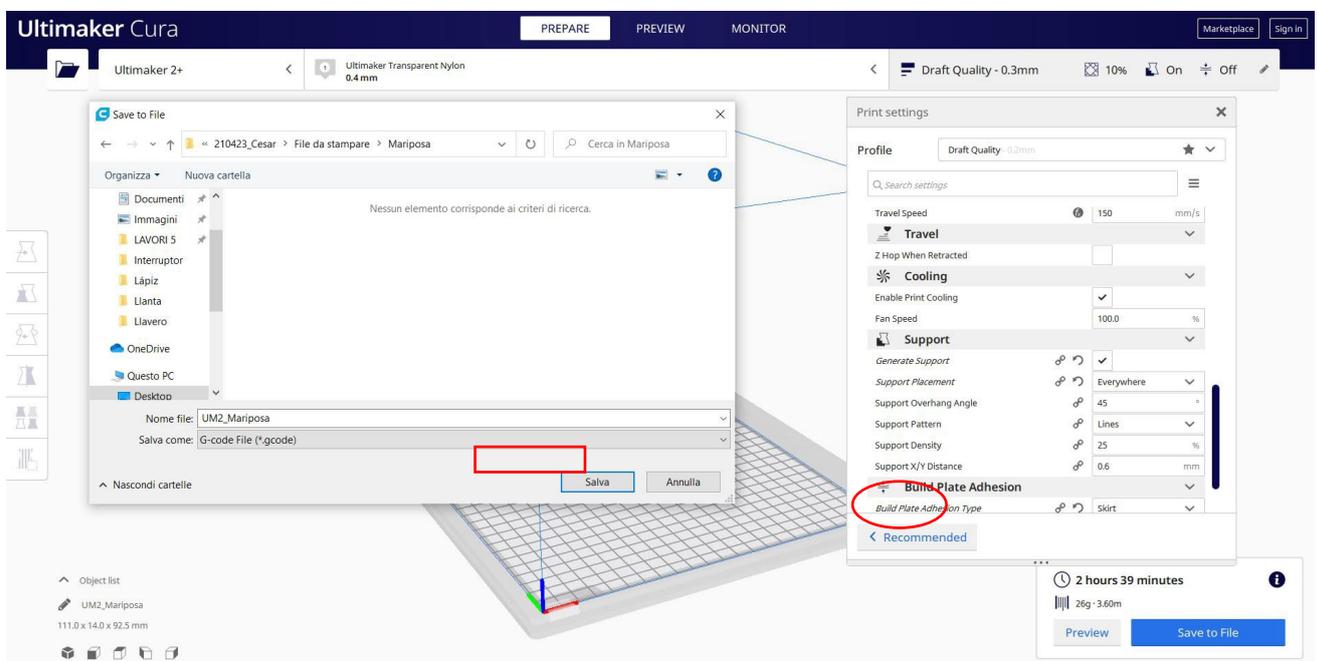
1. Importare il file sul Software di Slicing ("Cura") e orientare il pezzo nel modo migliore per essere stampato.



2. Inserisco tutti i parametri di stampa corretti (altezza del livello, tickness della parete, riempimento, supporto, velocità, temperatura, ...) e controllo eventuali problemi dall'"Anteprima"



3. A questo punto posso salvare il ". Gcode" da inviare alla macchina.

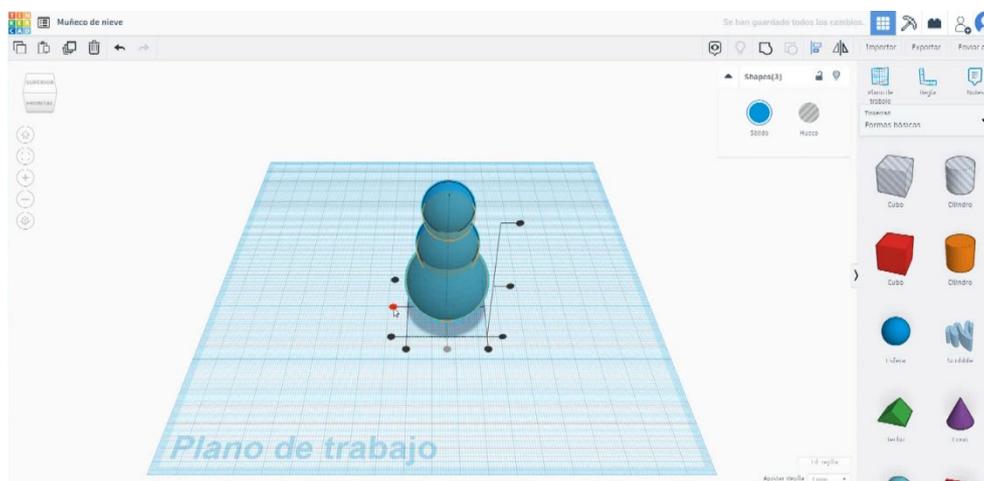
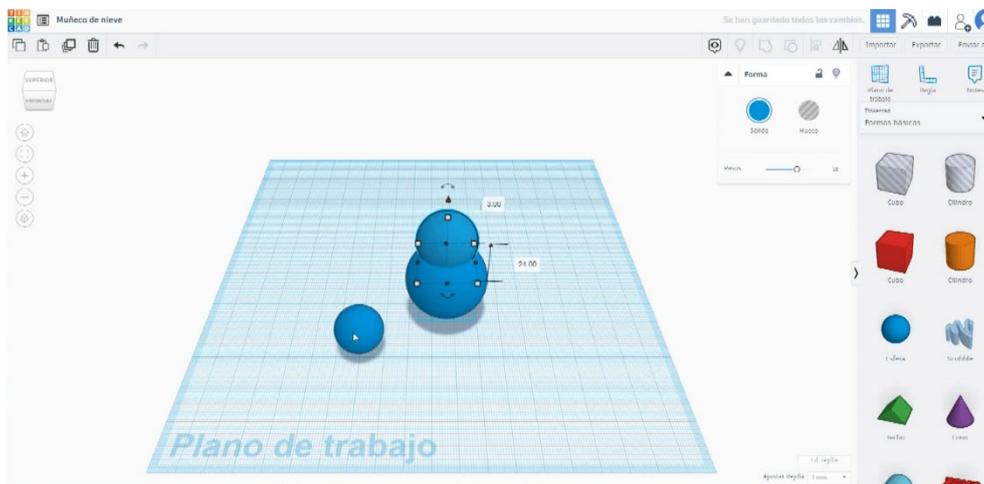




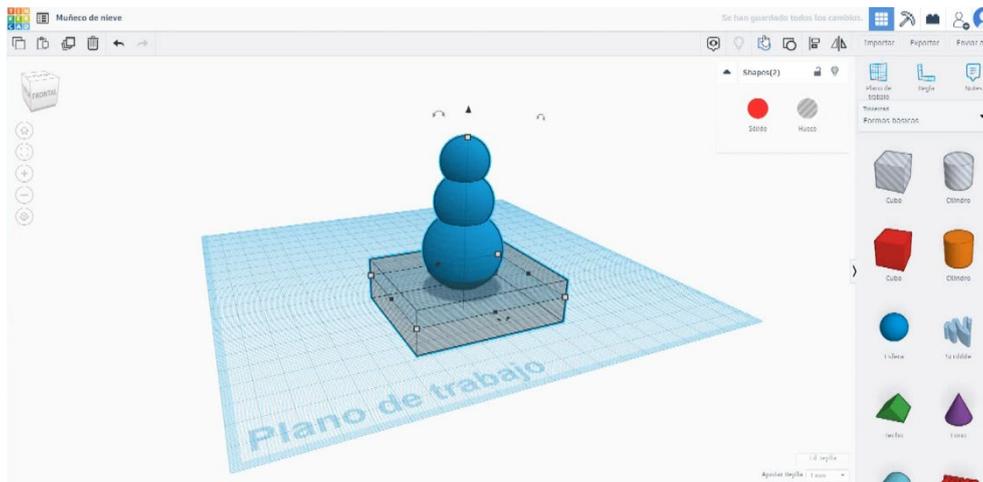
9.3.32 Parte 33: Pupazzo di neve

9.3.32.1 Progettazione pupazzo di neve

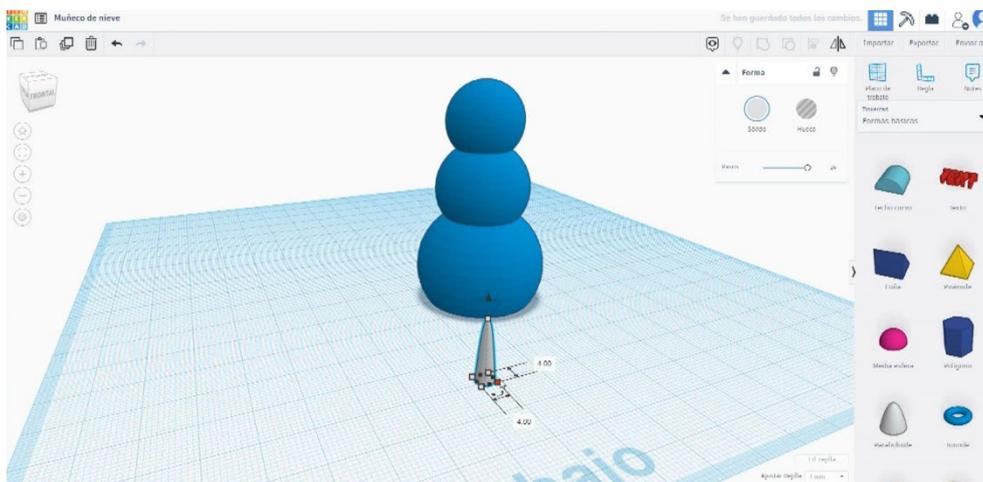
1. Disegna tre sfere con diametri diversi, ad esempio 35, 25 e 20. Posizionali uno sopra l'altro e selezionali tutti per allinearli verticalmente. Quindi, raggruppare le sfere.



2. Costruisci un cubo, rendilo più grande abbronzature delle sfere e posizionalo sotto di esse, un po' sopra il piano di lavoro. Impostatelo in modalità foro e raggruppatelo con le sfere. In questo modo otteniamo una base piatta per il pupazzo di neve.

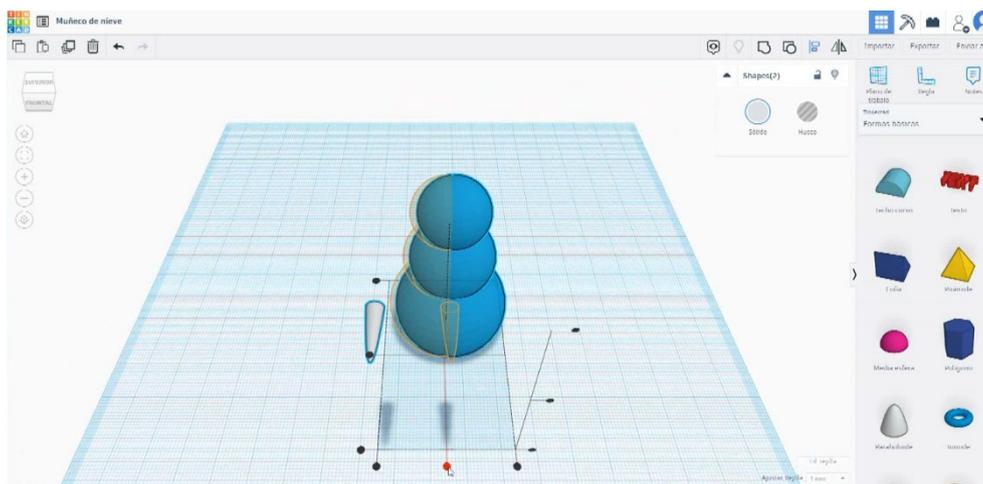
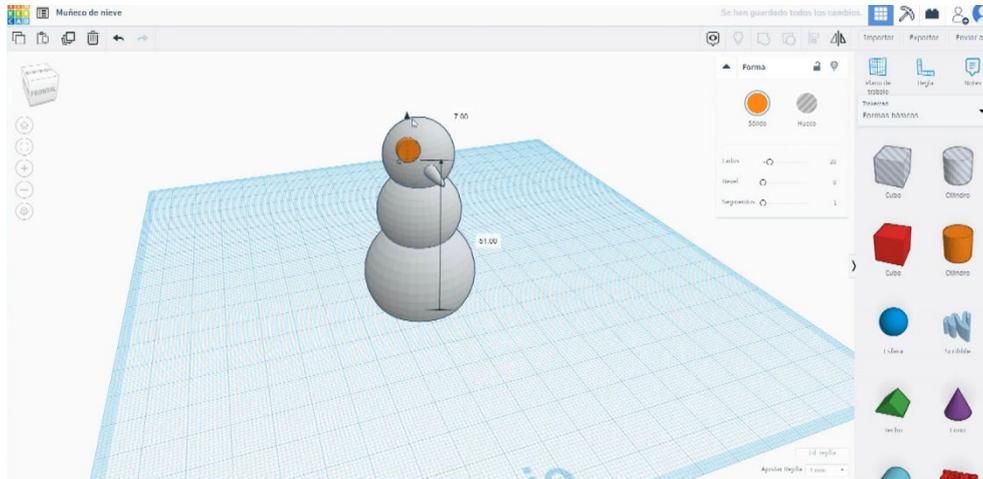


3. Con un paraboloido faremo il naso. Modificare le misure in 4 x 4 x 15. Ruotarlo di 90 gradi e posizionalo nella testa del pupazzo di neve. Seleziona il corpo e il naso e allineali. Premere il pulsante Gruppo.

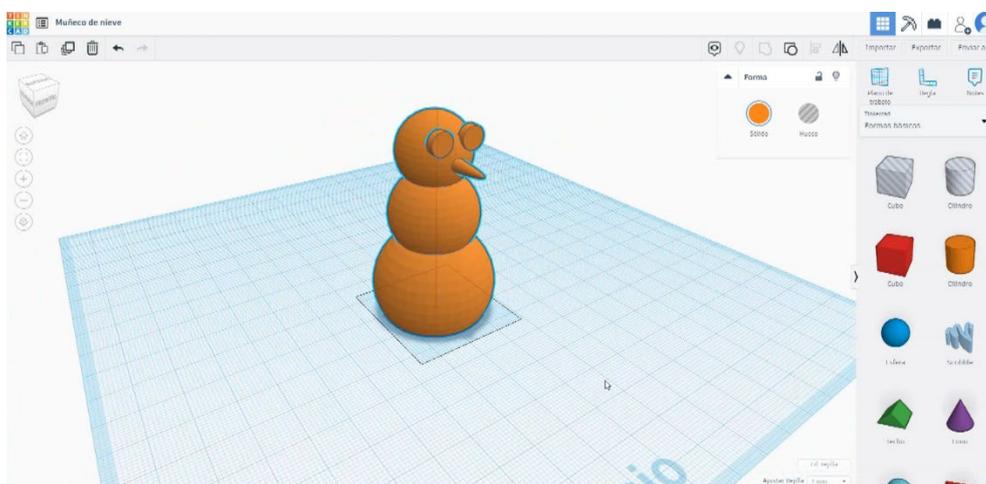




4. Usa un cilindro per fare un occhio. Scalare a 6 x 6 x 2 e posizionarlo sopra il naso, su un lato. Copialo e posizionalo dall'altra parte. Quando li hai posizionati,



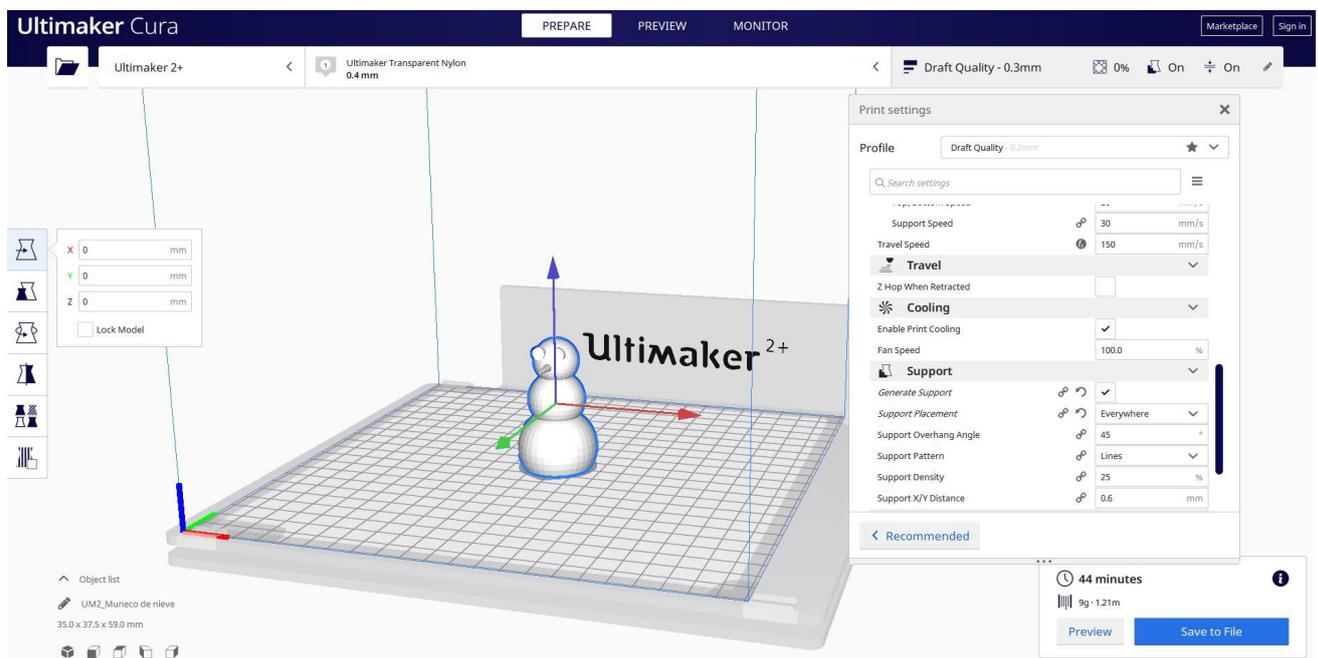
premi il pulsante del gruppo.



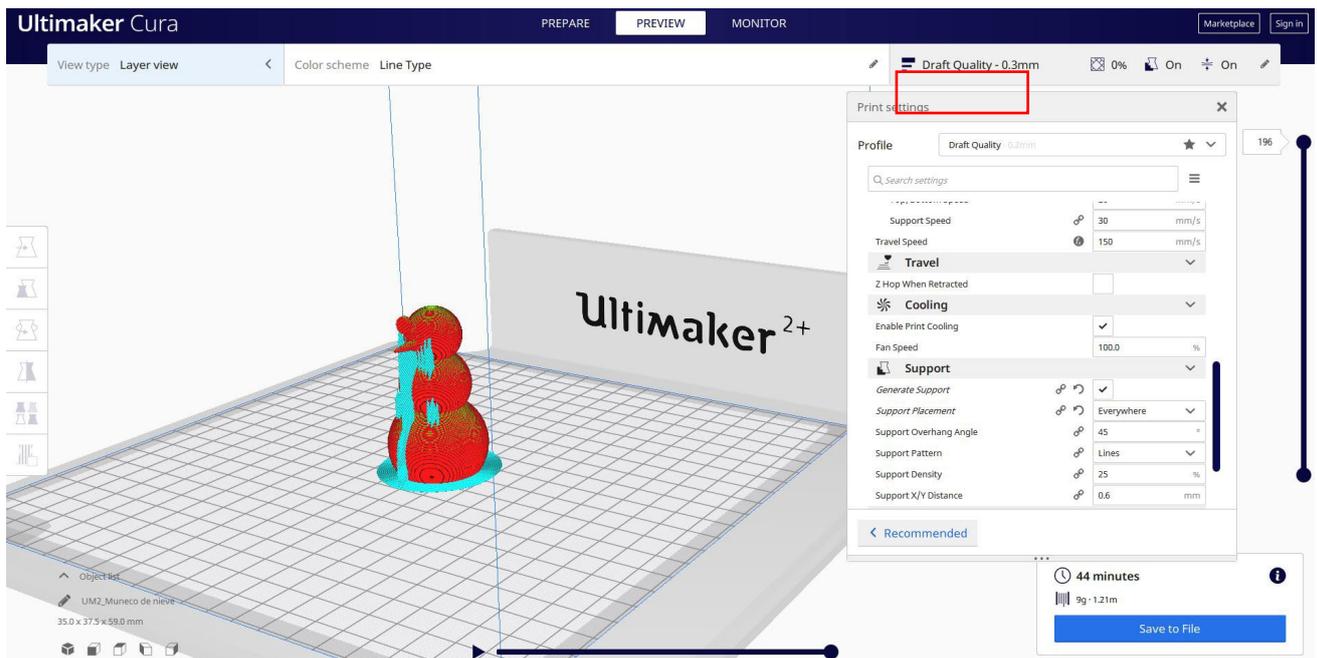


9.3.32.2 *Pupazzo di neve 3D che filtra*

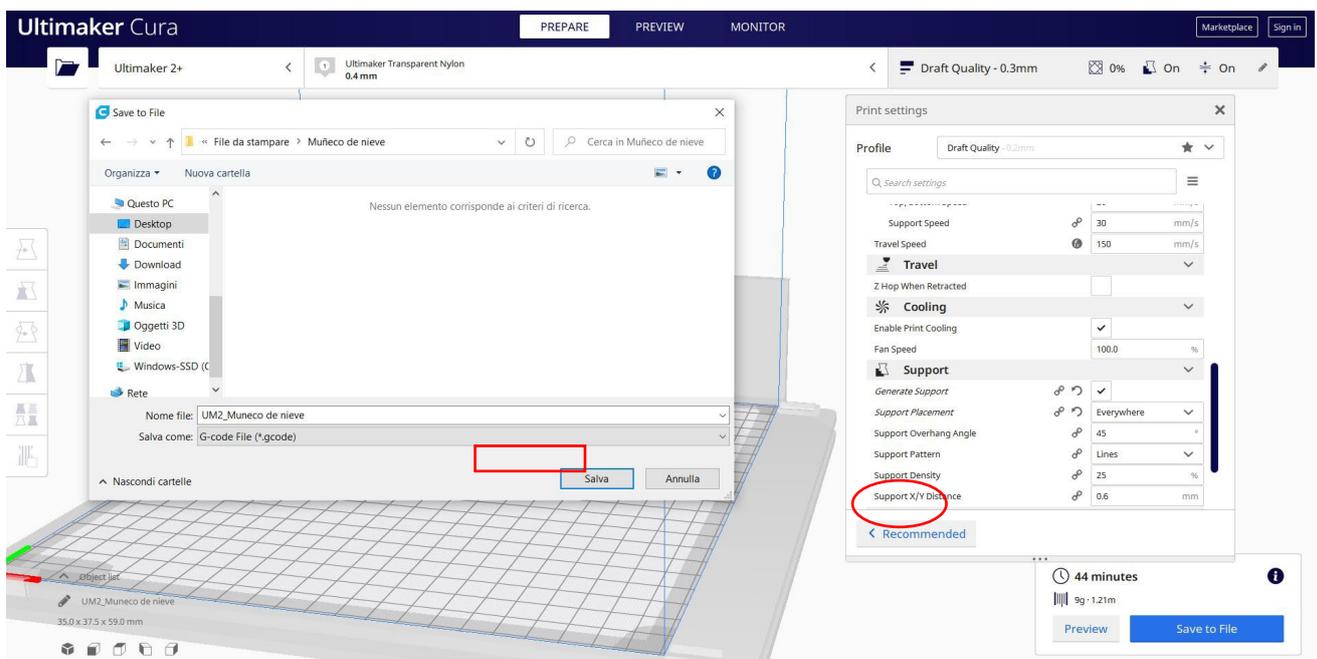
1. Importare il file sul Software di Slicing ("Cura") e orientare il pezzo nel modo migliore per essere stampato.



2. Inserisco tutti i parametri di stampa corretti (altezza del livello, tickness della parete, riempimento, supporto, velocità, temperatura, ...) e controllo eventuali problemi dall'"Anteprima"



3. A questo punto posso salvare il ". Gcode" da inviare alla macchina.

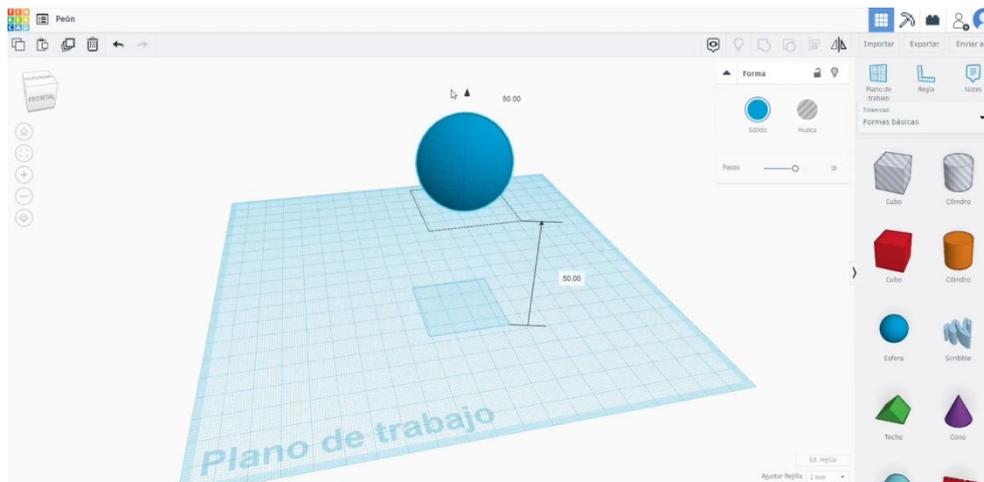




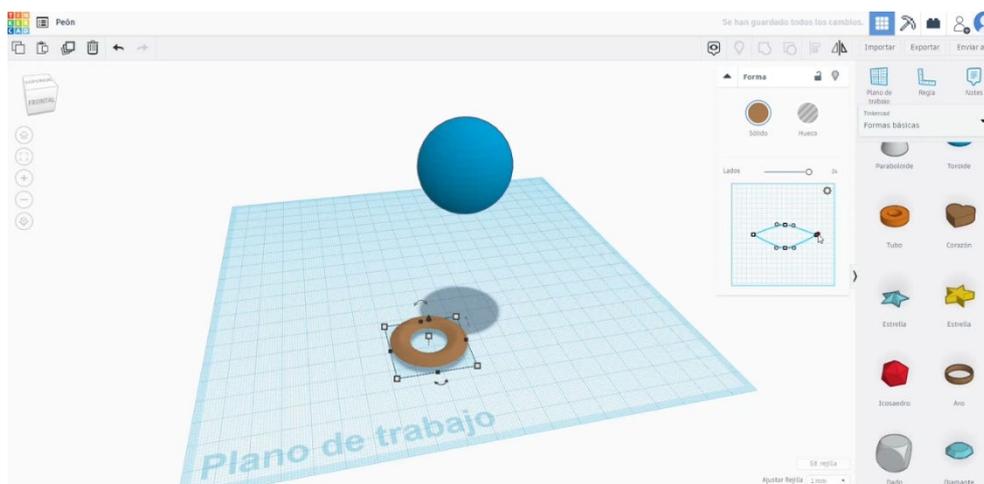
9.3.33 Parte 34: Pedone

9.3.33.1 Design del pedone

1. Costruisci una sfera 35x35. Sollevalo fino a 50 di altezza.



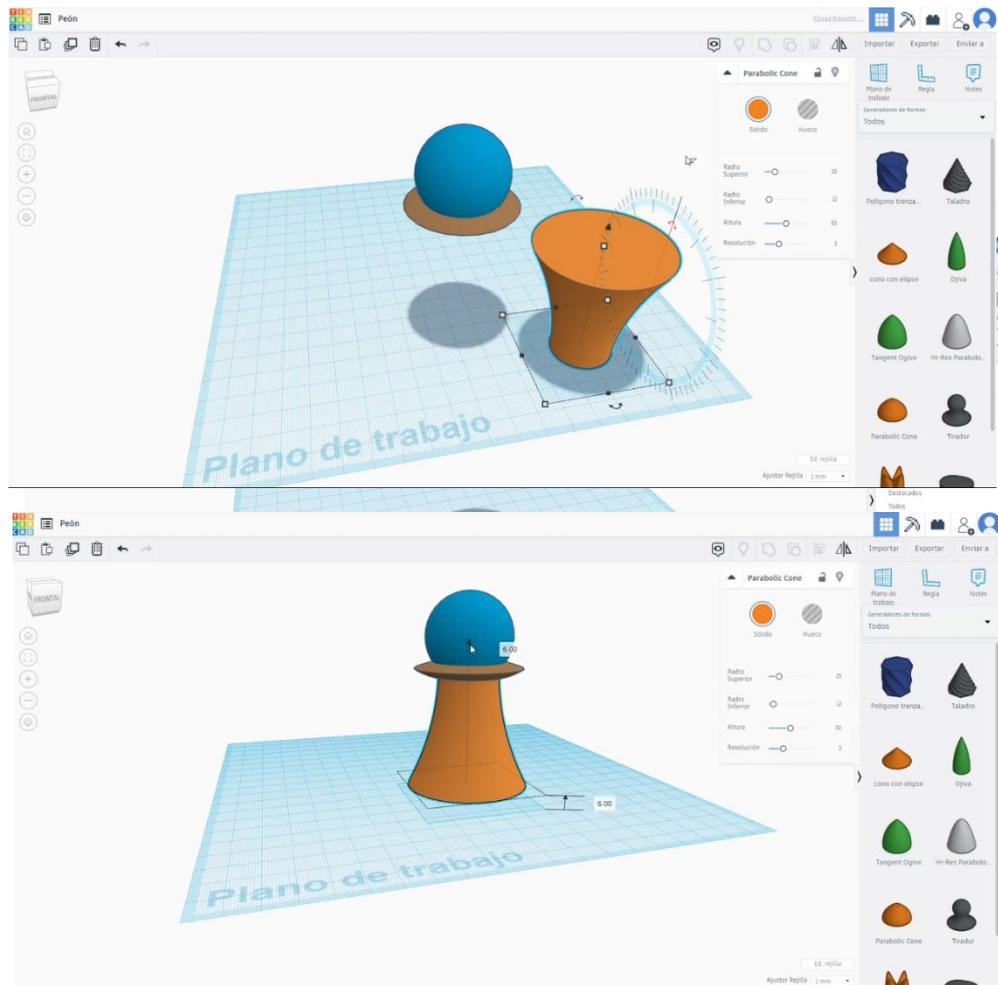
2. Crea un anello, cambia la forma per ottenere qualcosa di simile alle immagini



qui sotto.



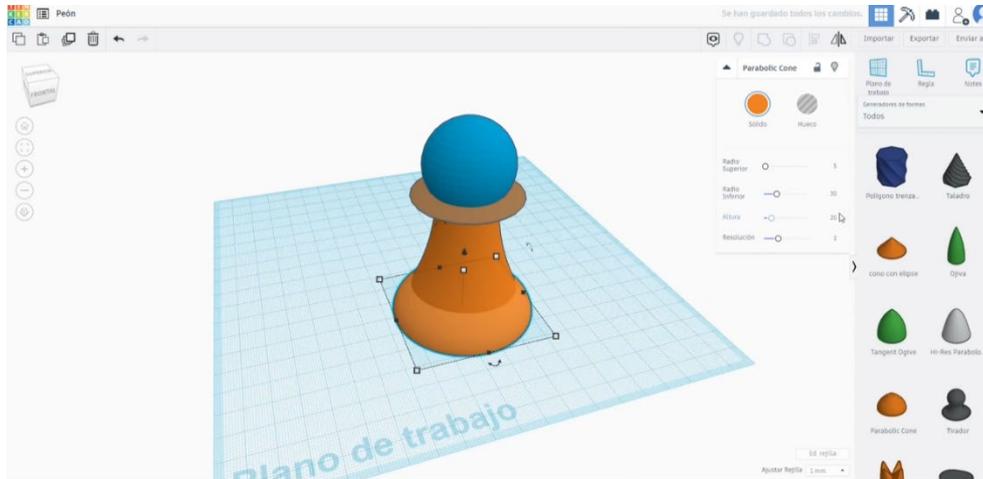
3. Nell'elenco dei generatori di forme, cerca Cono parabolico. Modificare le



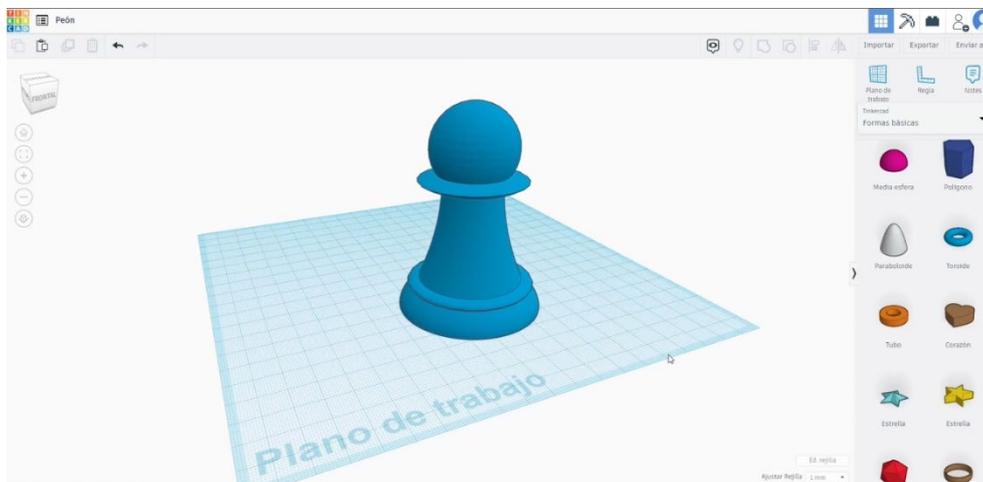
misure (Raggio superiore 25, raggio basso 12, altezza 50). Ruotalo di 180 gradi.
Posizionalo sotto la sfera.

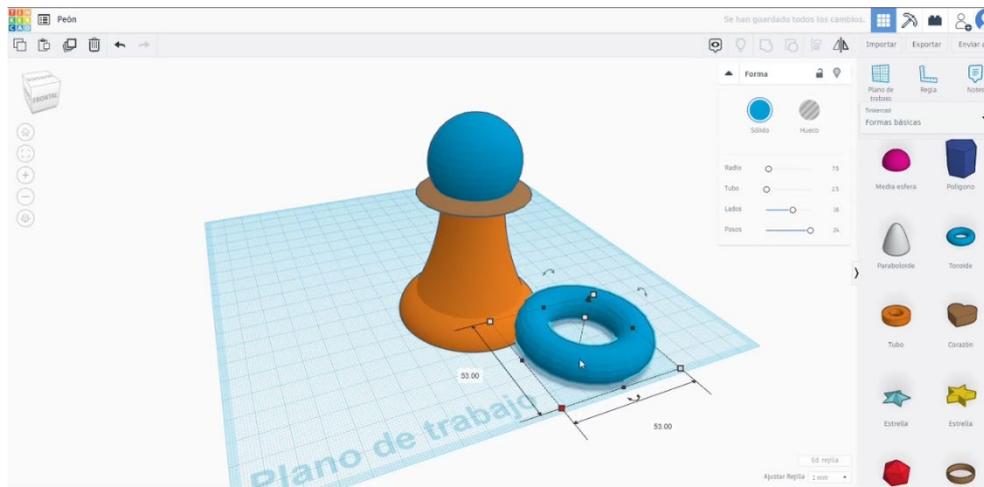


- Disegna un altro cono parabolico (raggio superiore 5, raggio basso 30, altezza 20). Allinealo con gli altri corpi.



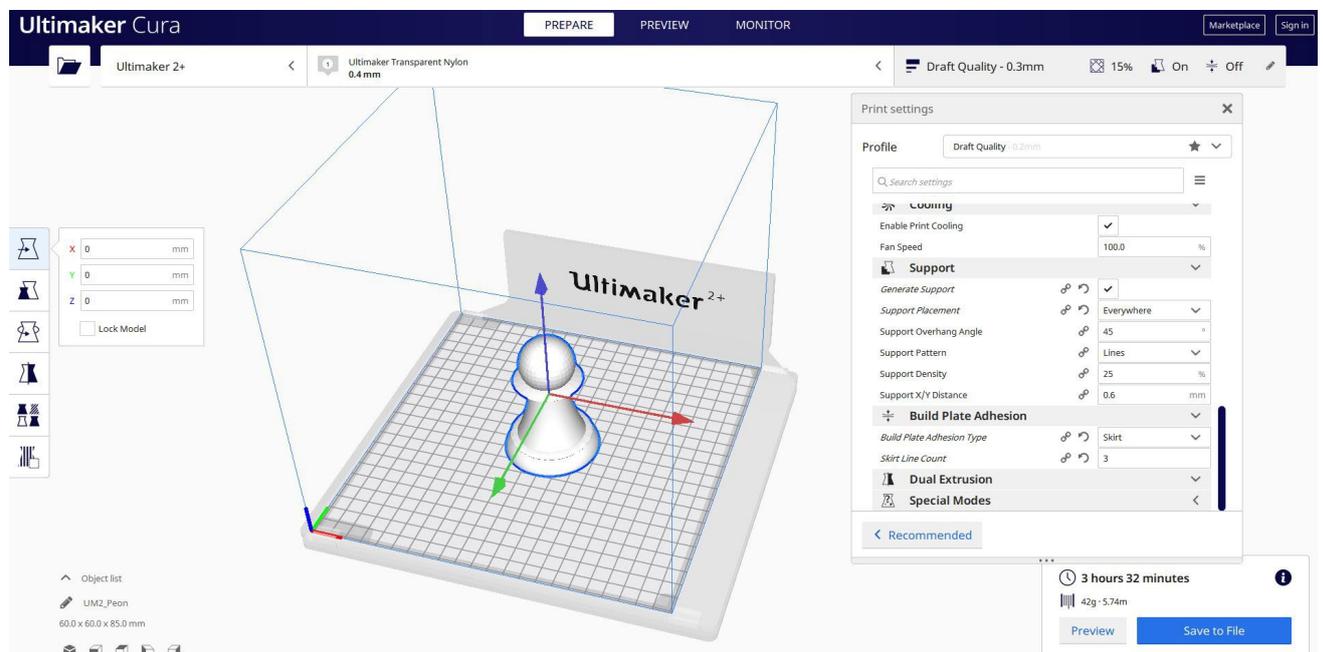
- Costruisci un toroide 53x53x4. Alzalo fino a 9. Allineare tutti i corpi e premere il pulsante del gruppo.





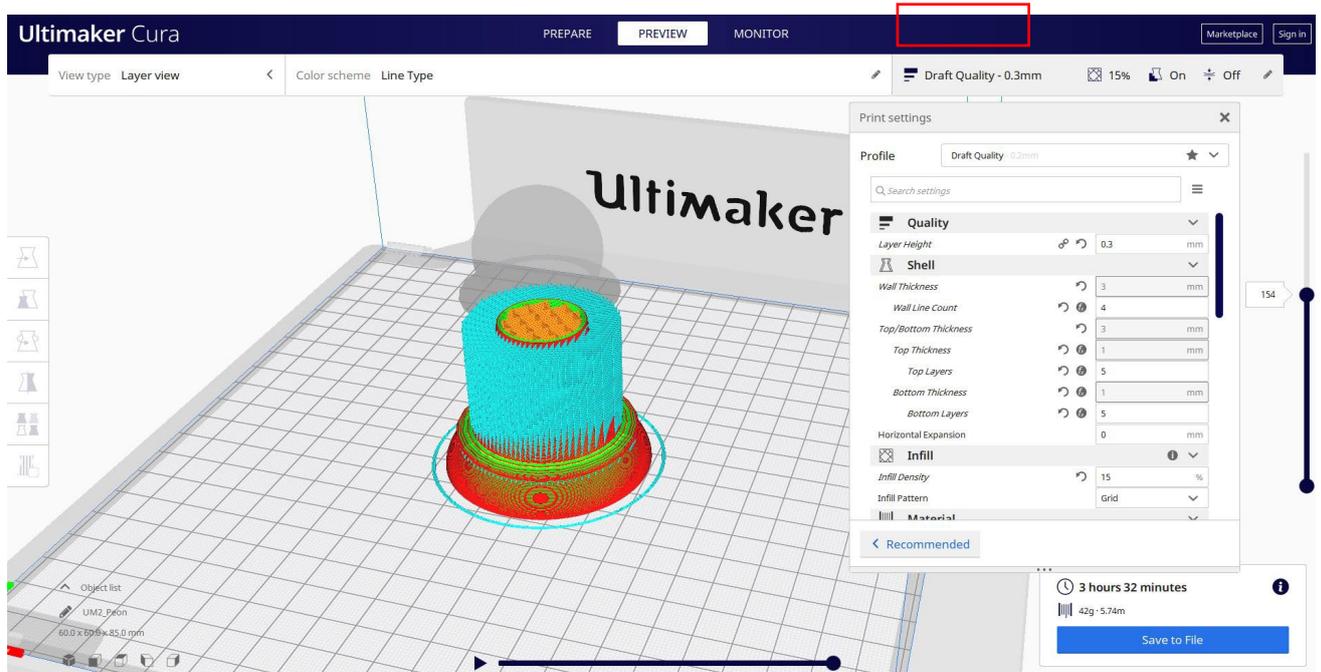
9.3.33.2 Pedone 3D di stampa settings

I. Importare il file sul Software di Slicing ("Cura") e orientare il pezzo nel modo migliore per essere stampato.

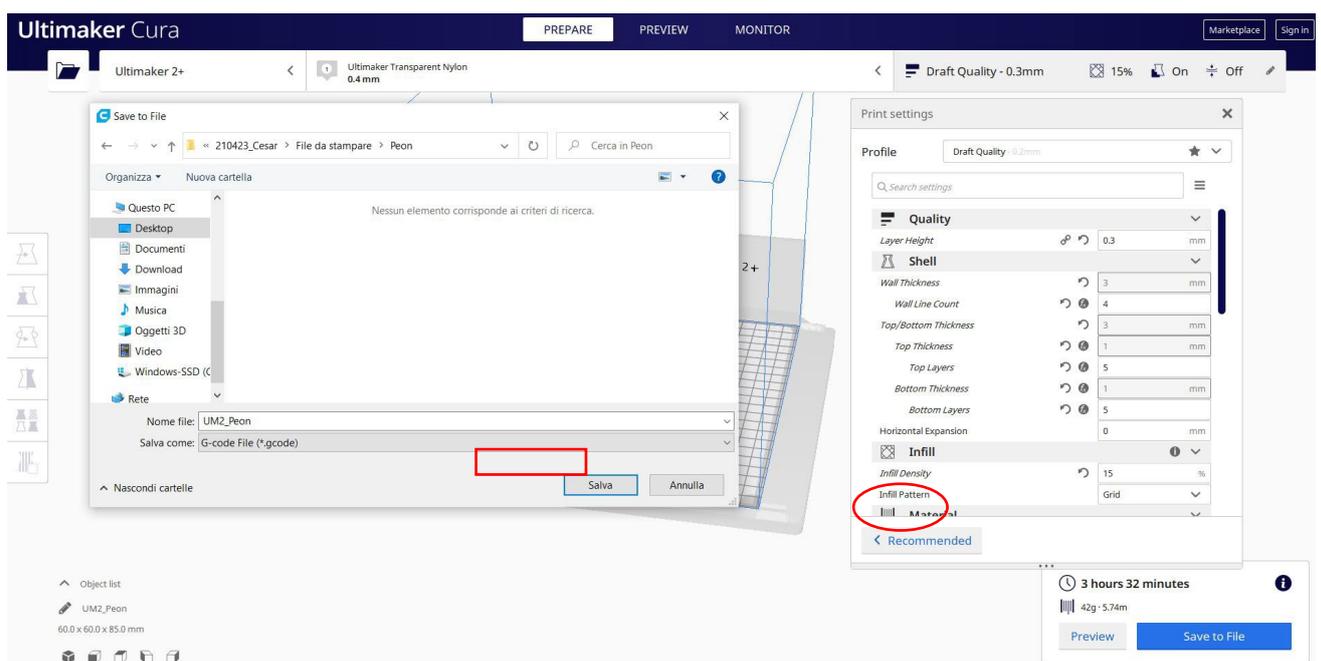




2. Inserisco tutti i parametri di stampa corretti (altezza del livello, tickness della parete, riempimento, supporto, velocità, temperatura, ...) e controllo eventuali problemi dall'"Anteprima"



3. A questo punto posso salvare il ". Gcode" da inviare alla macchina.

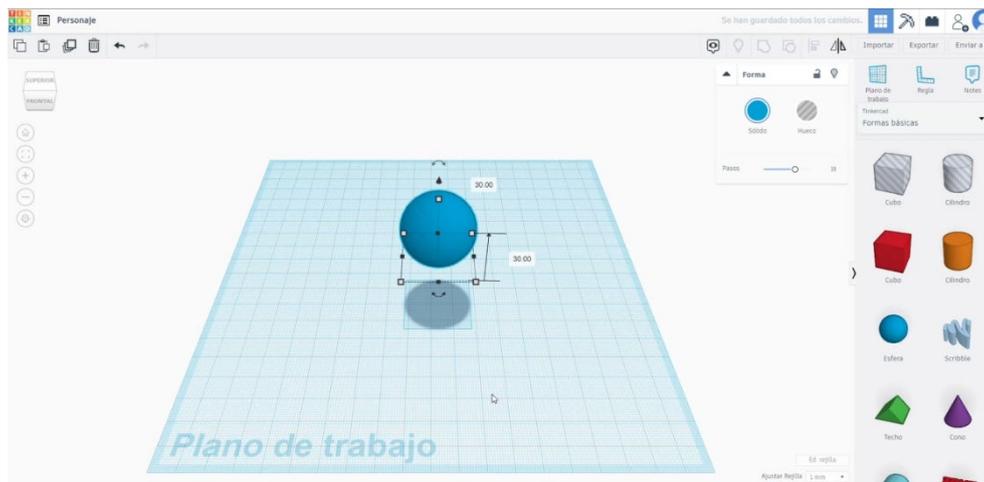




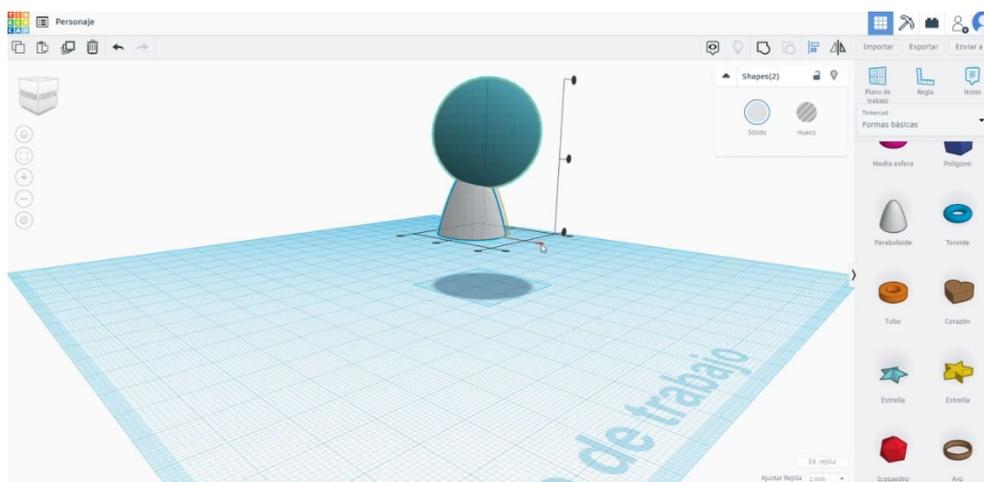
9.3.34 Parte 35: Carattere

9.3.34.1 Character Design

1. Costruisci una sfera 30x30. Sollevalo fino a 30 altezze.

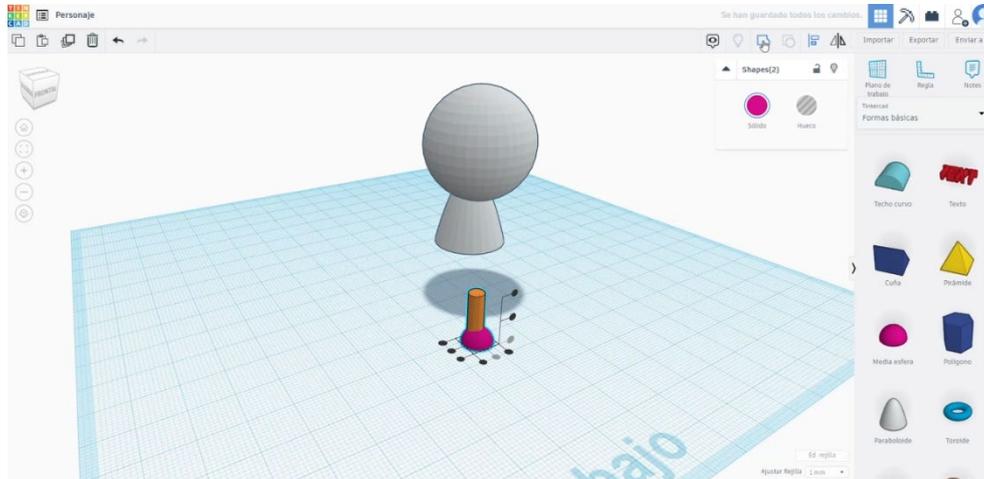


2. Crea un paraboloide e posizionalo sotto la sfera. Selezionare entrambi i corpi e premere il pulsante del gruppo.

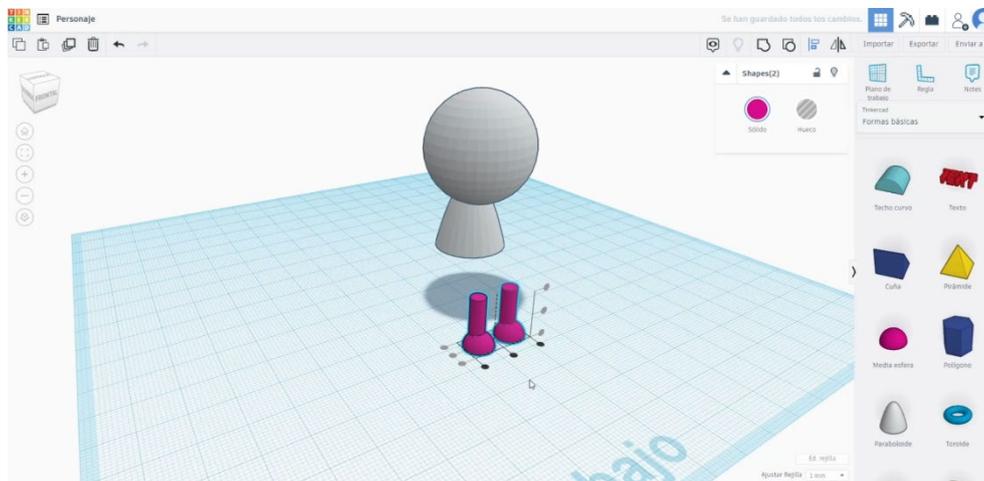




- Disegna un cilindro 4x4x14 e poi una mezza sfera 9x9. Allineali e raggruppali come puoi vedere di seguito. Fai una copia.

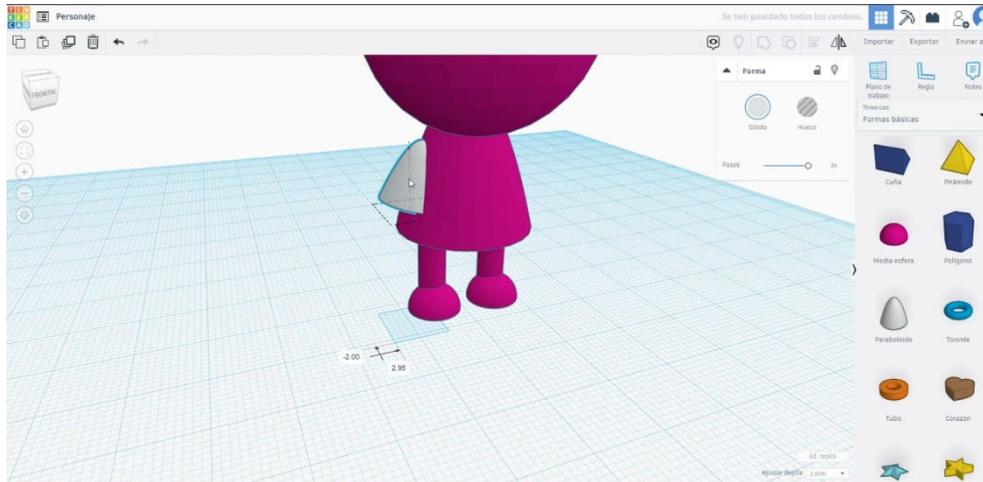


- Allineare e raggruppare entrambe le gambe e posizzarle allineate sotto il corpo. Seleziona tutti i corpi e raggruppali.

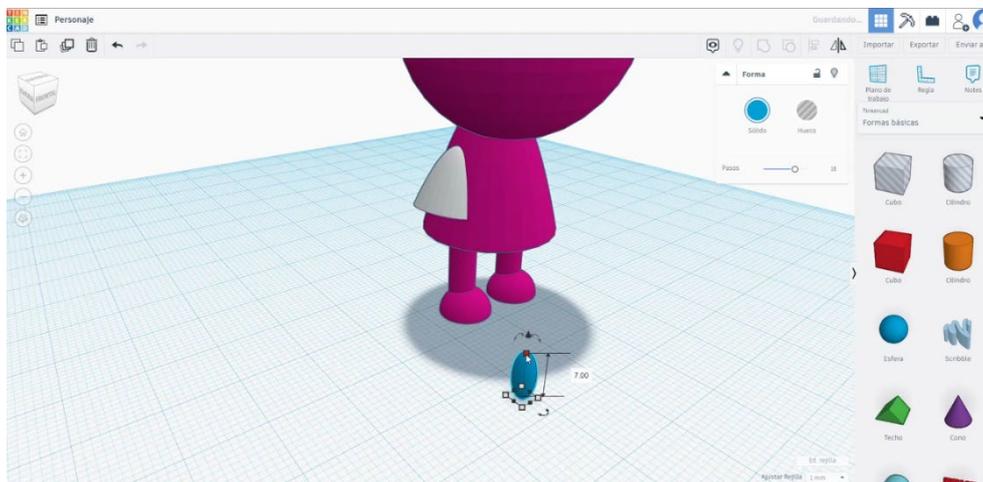


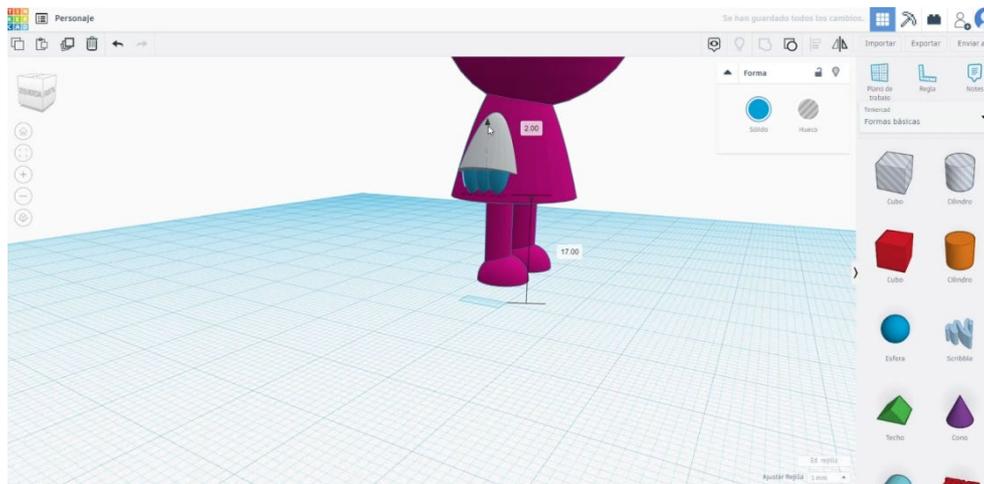


- Disegna un nuovo paraboloide (9x9). Inclinalo un po' e posizionalo come nell'immagine qui sotto.

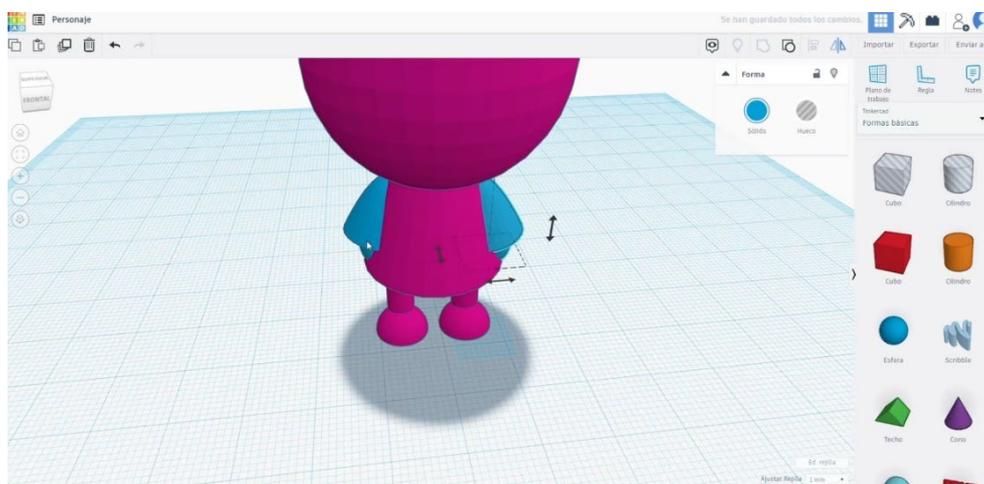


- Costruisci una sfera e cambia le misure in 3x3x7. Fai 2 copie, allineale e raggruppa. Posizionali sotto l'ultimo paraboloid. Raggruppa il paraboloide e le 3 sfere.



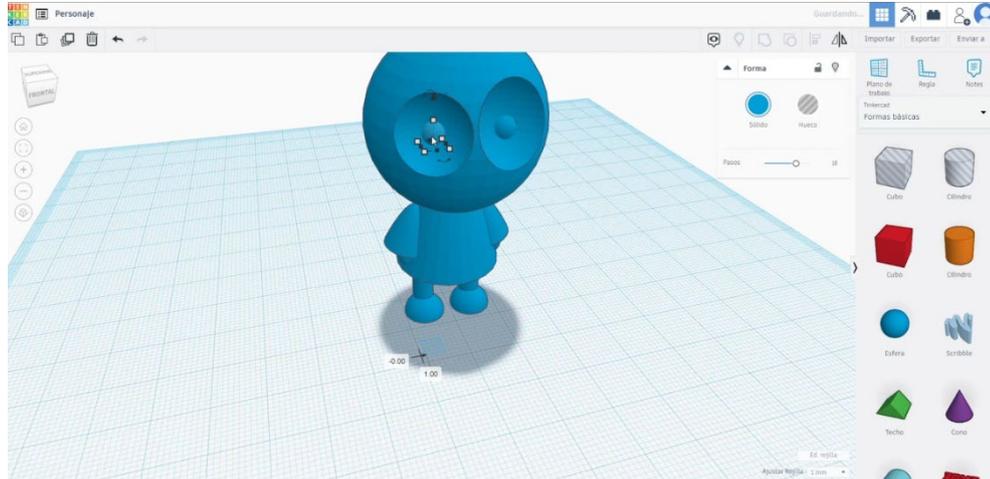


7. Fai la simmetria di quest'ultima figura e posizionala dall'altra parte del corpo principale. Allineare il gruppo di formiche di entrambe le braccia. Quindi allineare le braccia con il resto del corpo. Raggruppalvi tutti.

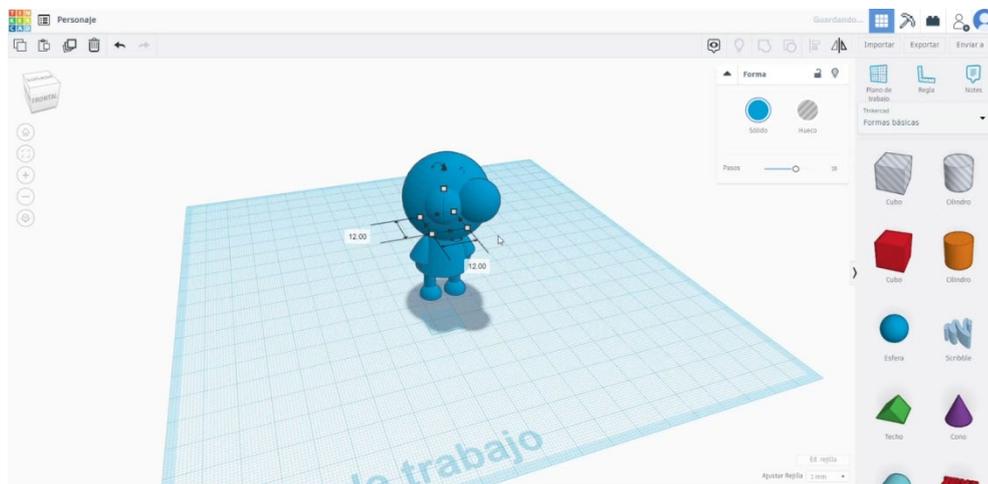




8. Costruisci un paio di sfere per creare gli occhi. Ad esempio, creiamo una sfera 14x14 e una sfera 12x12. Mettili in faccia.

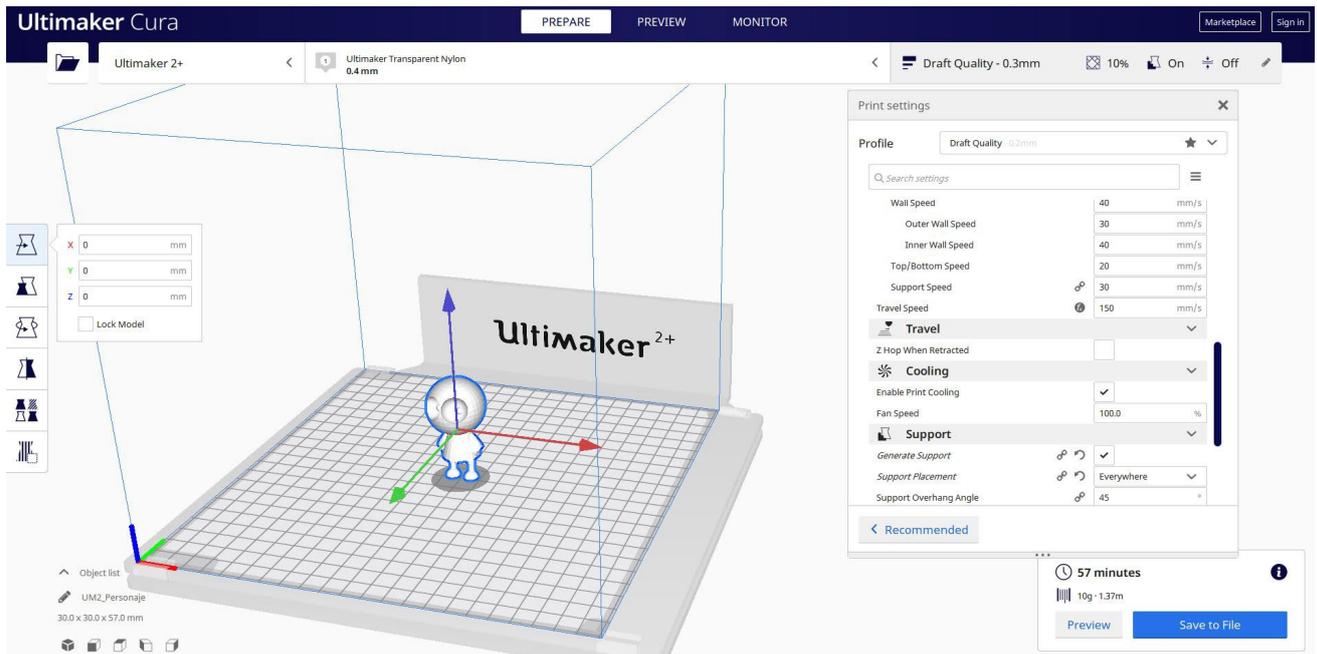


9. Impostate due sfere in modalità foro. Raggruppali con il corpo principale. Ora disegna un paio di piccole sfere (4x4) e posizionale al centro degli occhi. Seleziona e raggruppa tutto.

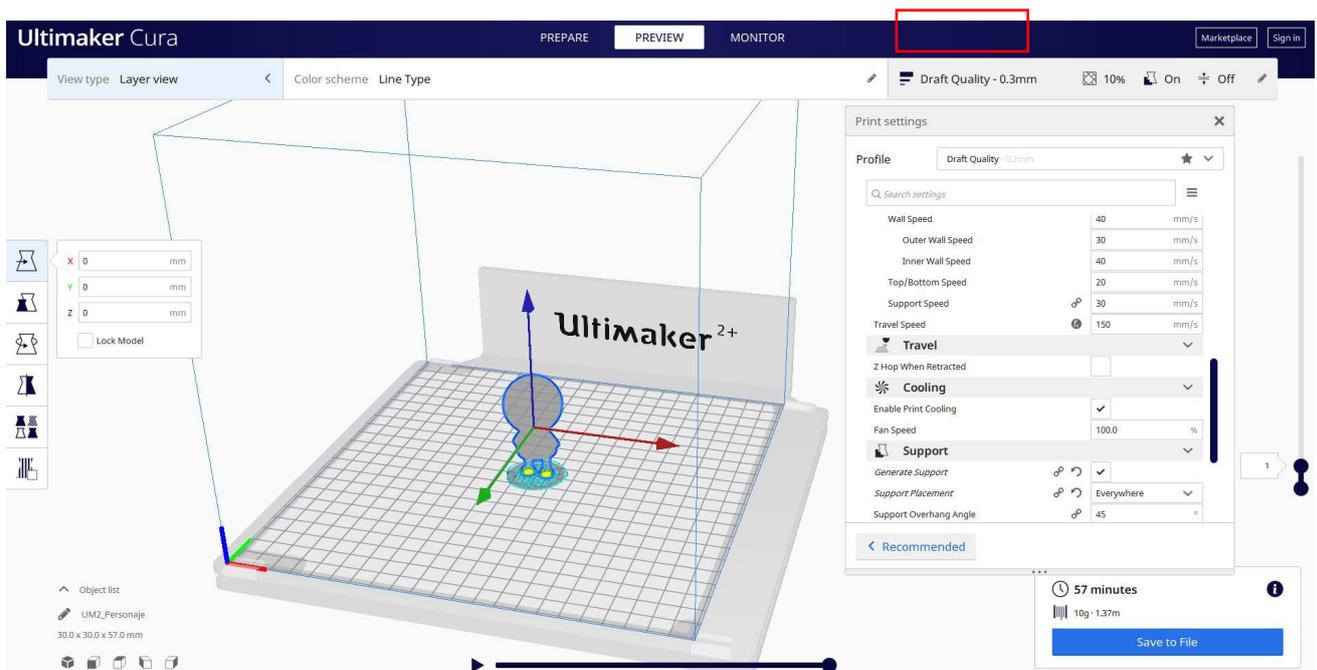


9.3.34.2 Caratteri 3D che filtrano

- I. Importare il file sul Software di Slicing ("Cura") e orientare il pezzo nel modo migliore per essere stampato.

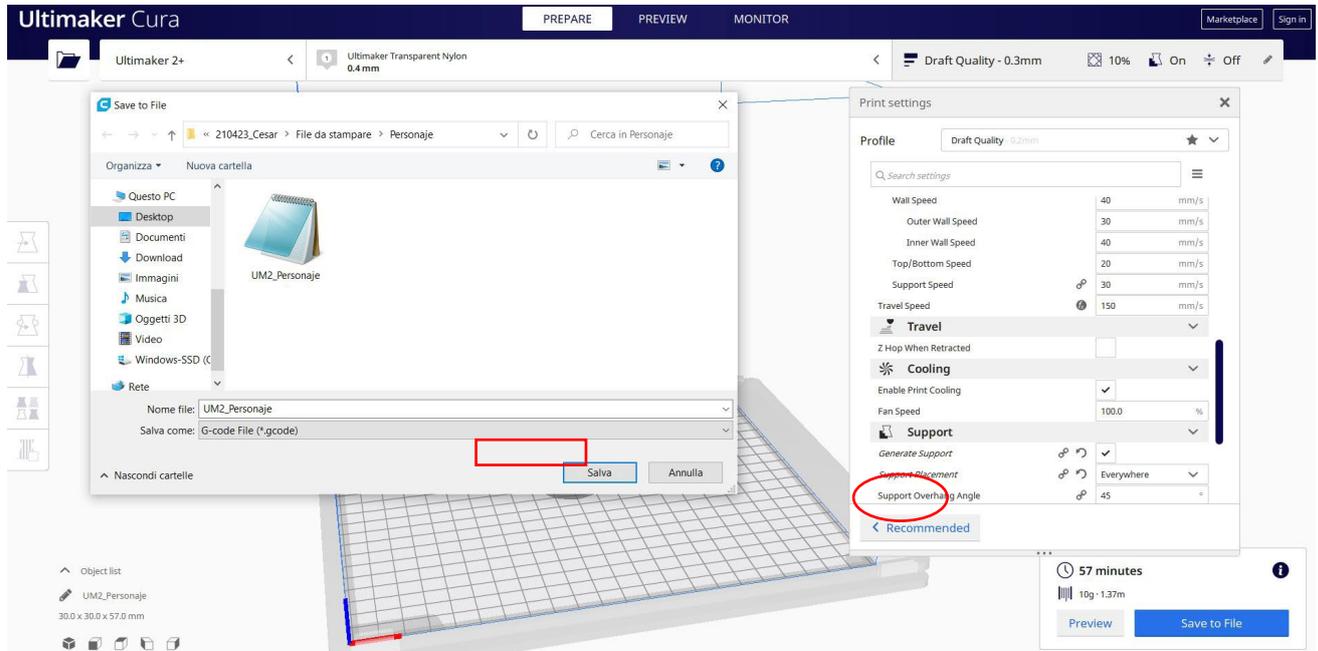


2. Inserisco tutti i parametri di stampa corretti (altezza del livello, tickness della parete, riempimento, supporto, velocità, temperatura, ...) e controllo eventuali problemi dall'"Anteprima"





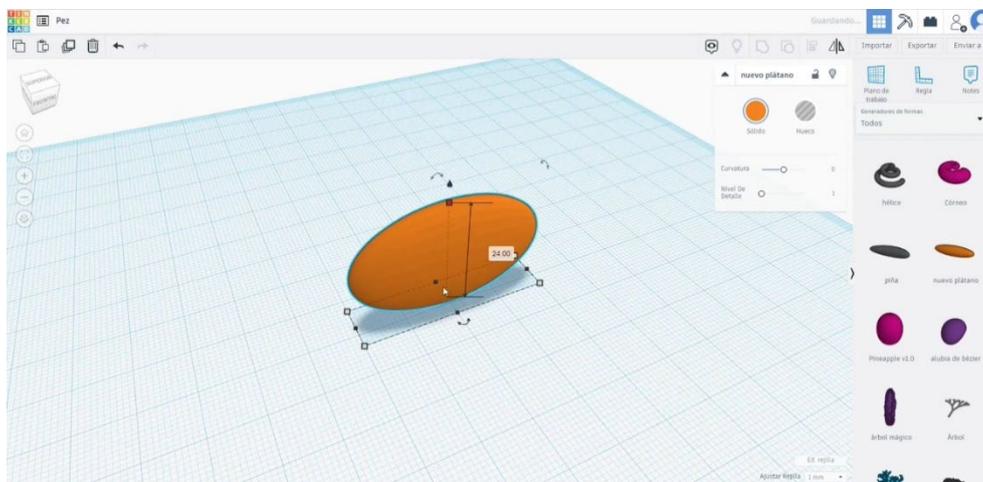
3. A questo punto posso salvare il ". Gcode" da inviare alla macchina.



9.3.35 Parte 36: Pesce

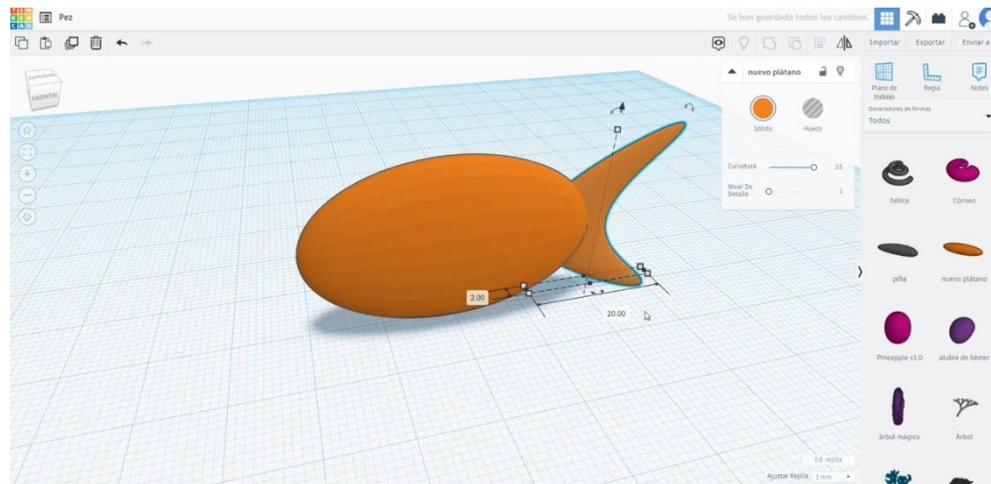
9.3.35.1 Design del pesce

1. Costruisci una *nuova banana*. Modificare l'altezza impostandola su 24.

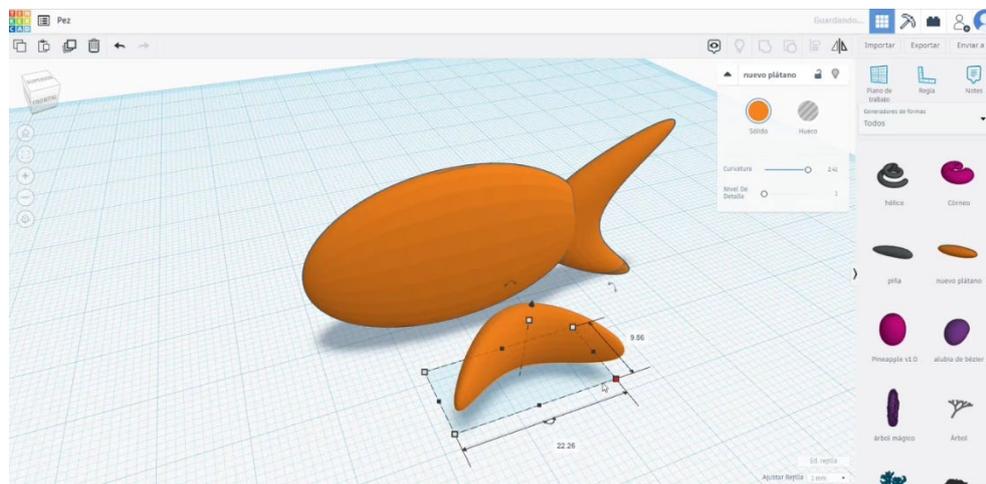




2. Con un'altra *nuova banana* créate la coda di pesce. Rendilo più piatto (altezza 3) e piegalo modificando la curvatura. Posizionalo come puoi vedere qui sotto. Selezionare entrambi i corpi e premere il pulsante del gruppo.

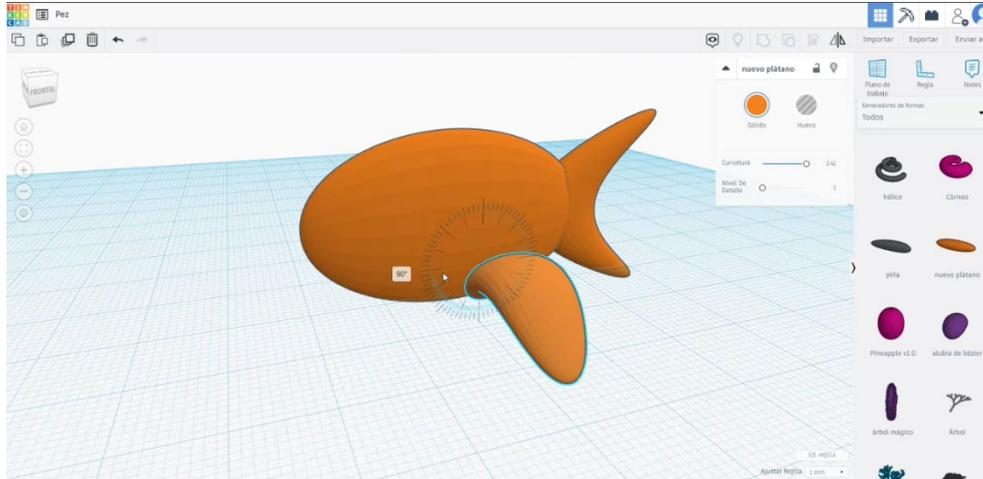


3. Disegna di nuovo una nuova banana, piegala come nella foto e rendila più piccola.

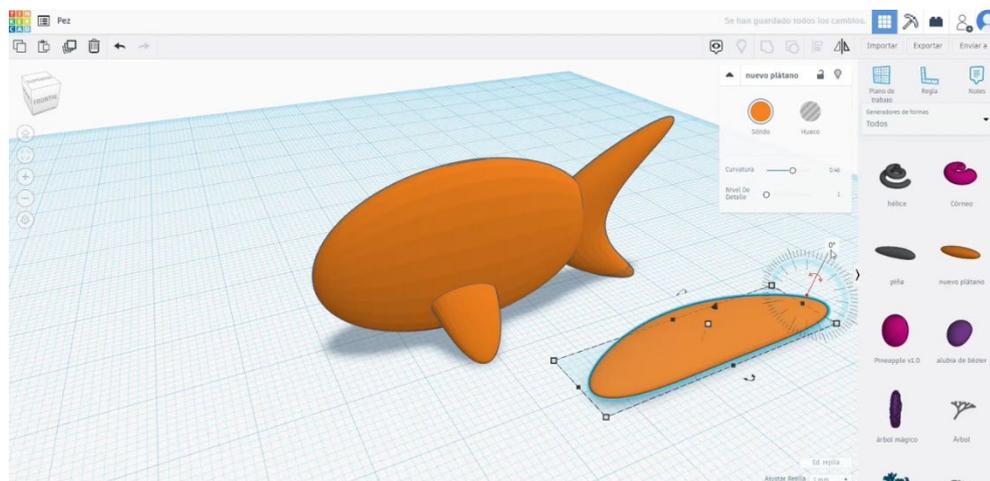




4. Ruotalo di 90 gradi in entrambe le direzioni e posizionalo come nella seconda immagine qui sotto. Seleziona tutto e premi il pulsante del gruppo.



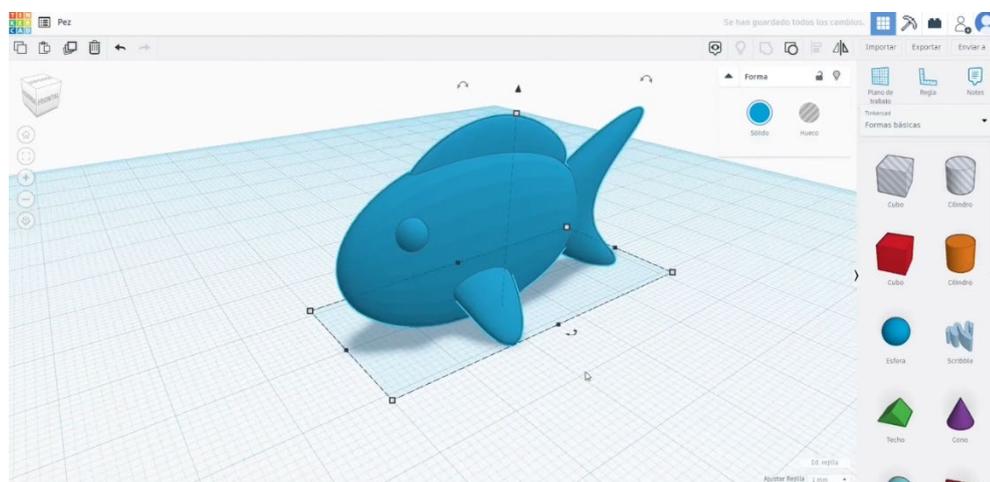
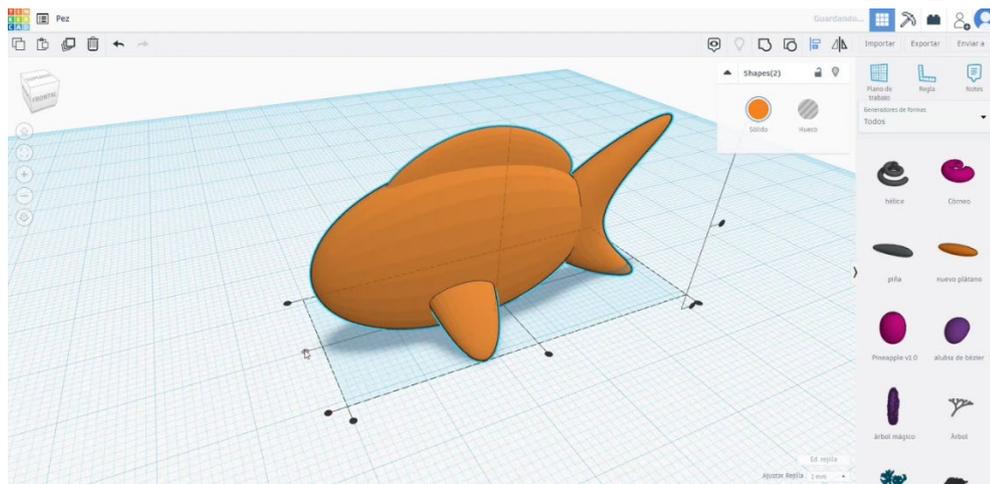
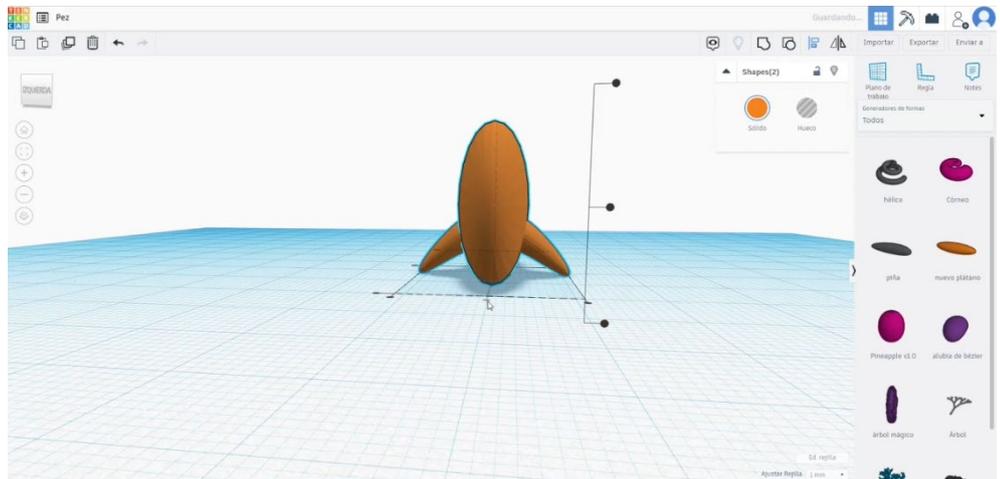
5. Usa una *nuova banana*, modifica leggermente la curvatura e cambia l'altezza su 3. Ruotalo di 90 gradi.

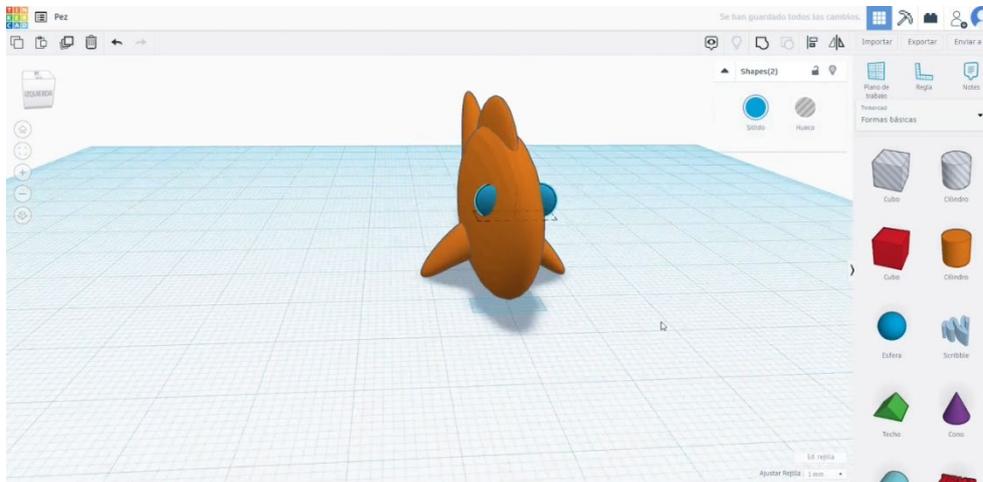


6. Posiziona quest'ultima forma sopra il corpo principale. Quindi allineare e raggruppare tutto.



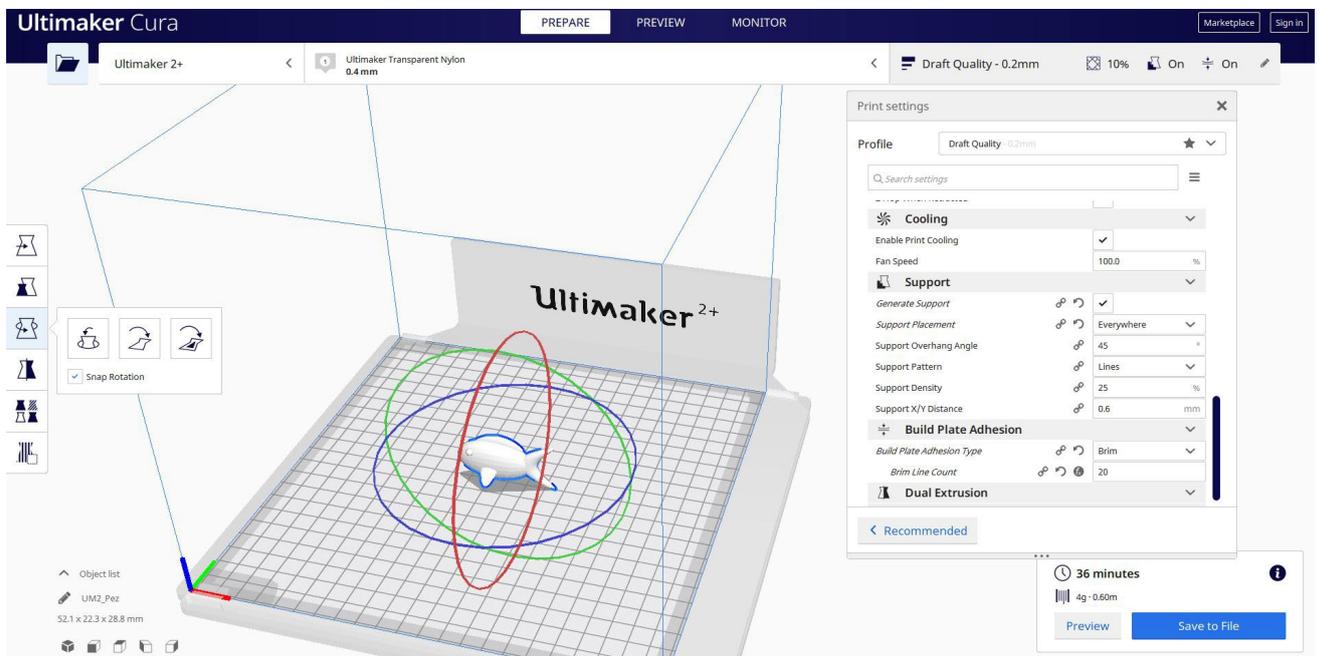
7. Con un paio di sfere, fai gli occhi. Raggruppalvi prima e poi allinea le due sfere con il corpo principale. Seleziona tutto e raggruppalvi.





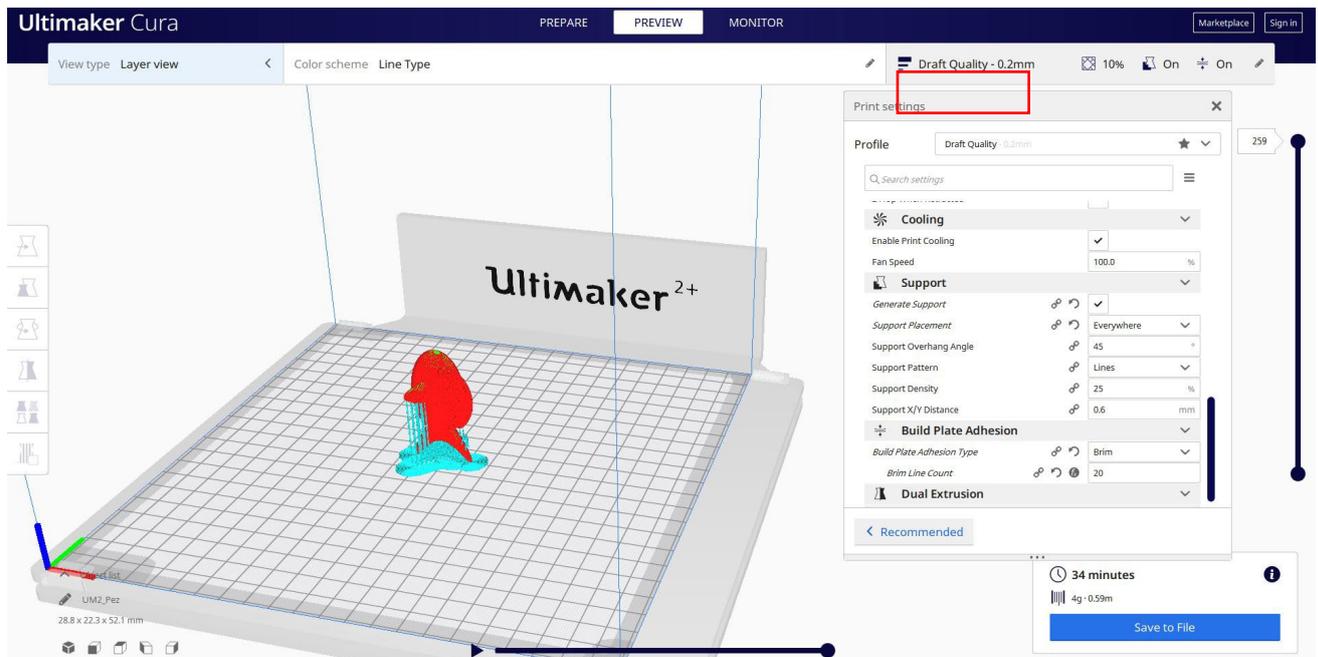
Infiltrazioni di stampa 3D di pesci

I. Importare il file sul Software di Slicing ("Cura") e orientare il pezzo nel modo migliore per essere stampato.

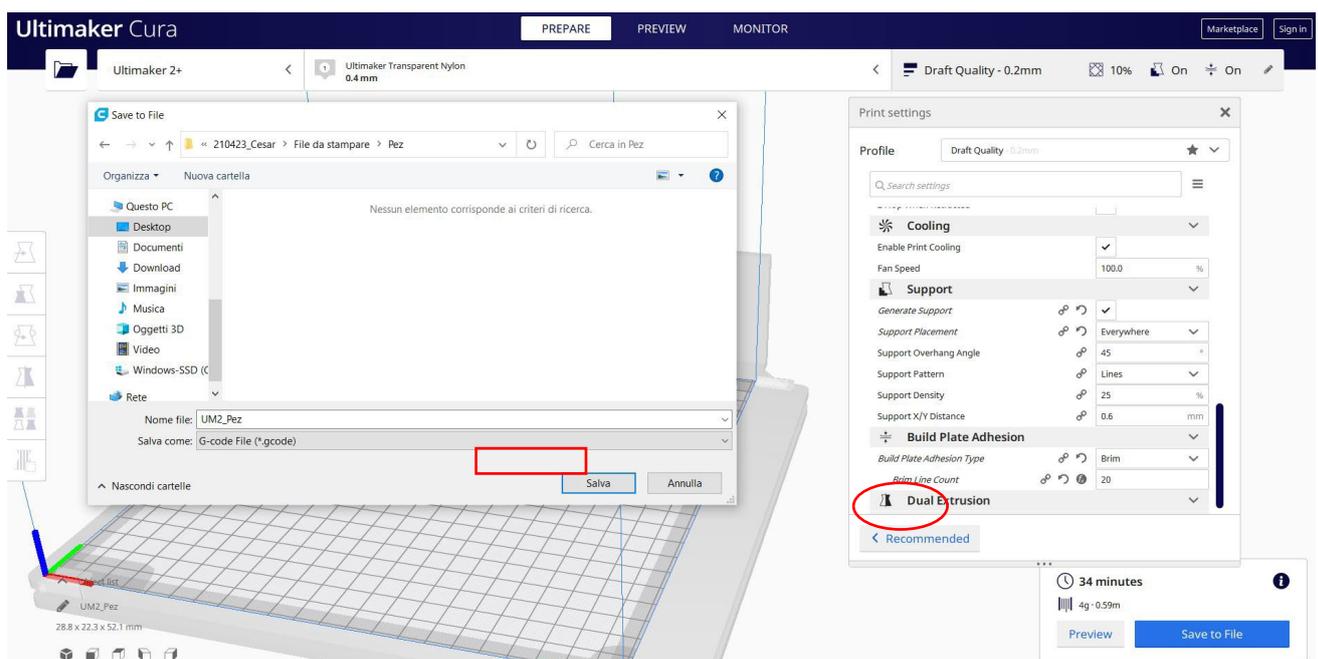




2. Inserisco tutti i parametri di stampa corretti (altezza del livello, tickness della parete, riempimento, supporto, velocità, temperatura, ...) e controllo eventuali problemi dall'"Anteprima"



3. A questo punto posso salvare il ". Gcode" da inviare alla macchina.

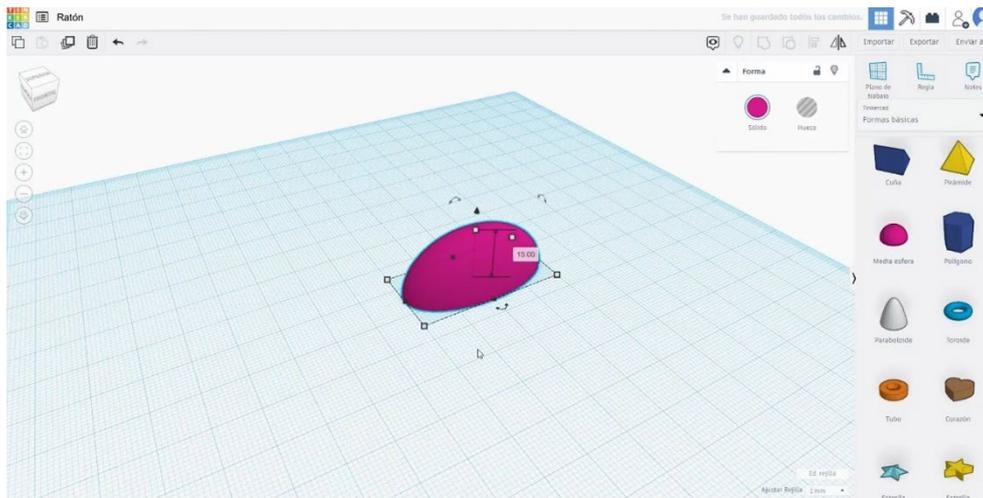




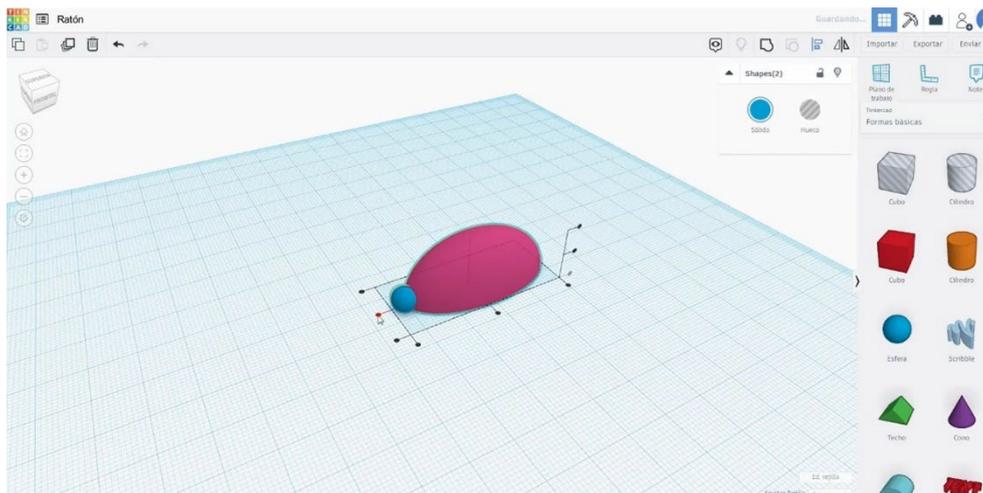
9.3.36 Parte 37: Mouse

9.3.36.1 Design del mouse

1. Inizia con la mezza sfera e modifica le misure a 40 x 20 x 15.

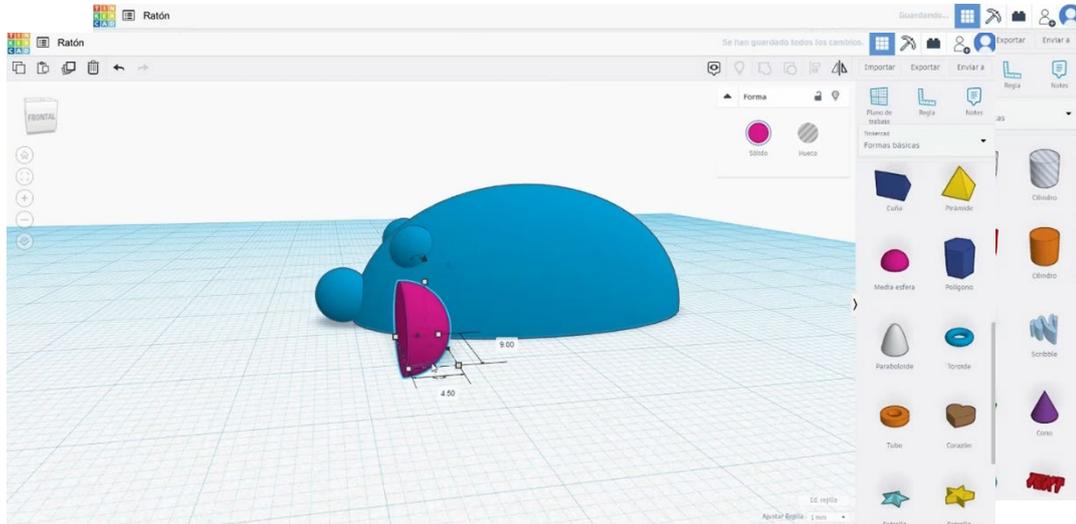


2. Aggiungi una sfera, ridimensionala a 6 di diametro. Allinealo con il corpo principale e premi il pulsante del gruppo.

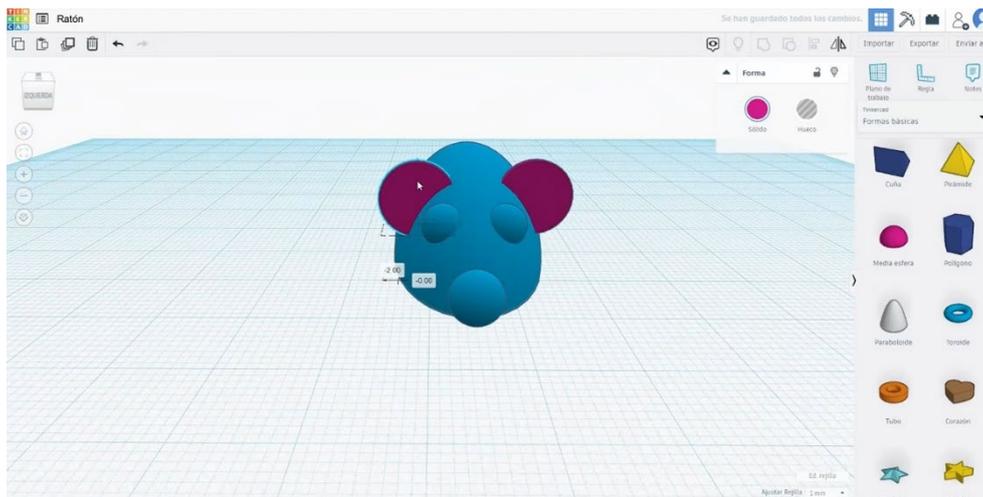




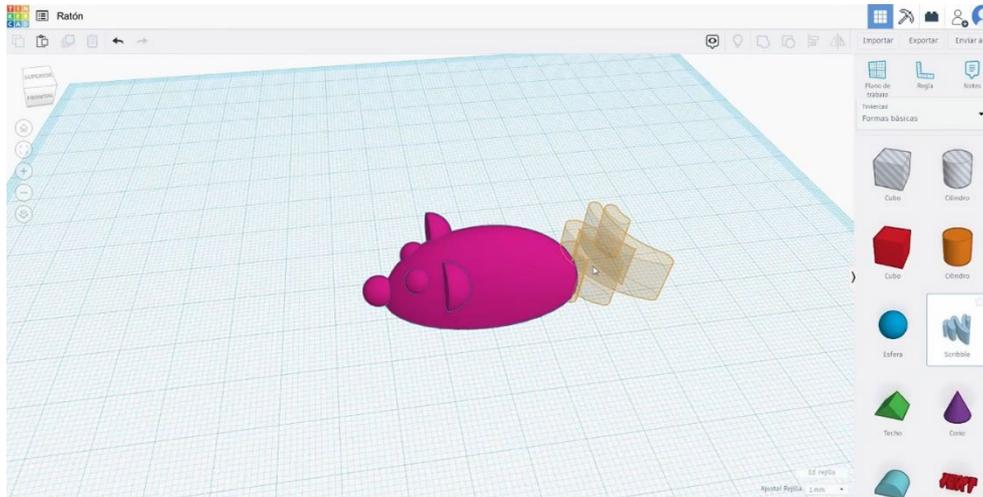
3. Con l'altra sfera, cambiando le sue misure a 5 di diametro, faremo un occhio. Mettilo nel posto giusto e copialo fai lo stesso dall'altra parte. Selezionarle e unirle alle altre figure premendo Gruppo.



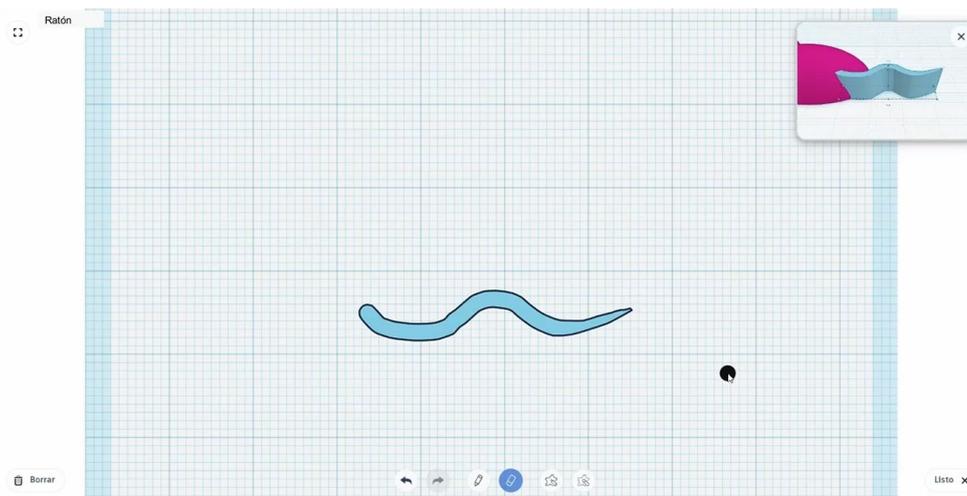
4. Costruisci una mezza sfera, ruotala e ridimensionala a 9 x 4,5. Posizionalo dietro un occhio.
5. Copia l'orecchio e posizionalo dall'altra parte. Quindi selezionali tutti e premi il pulsante del gruppo.



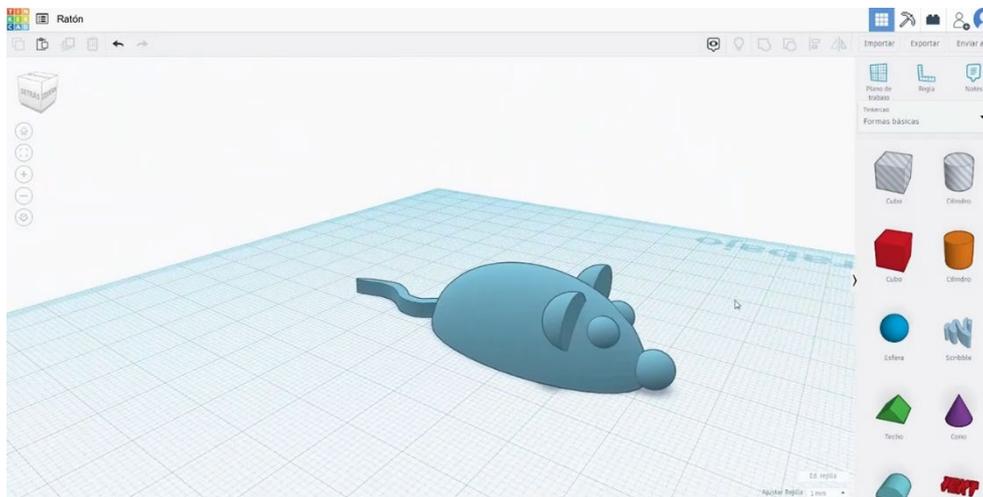
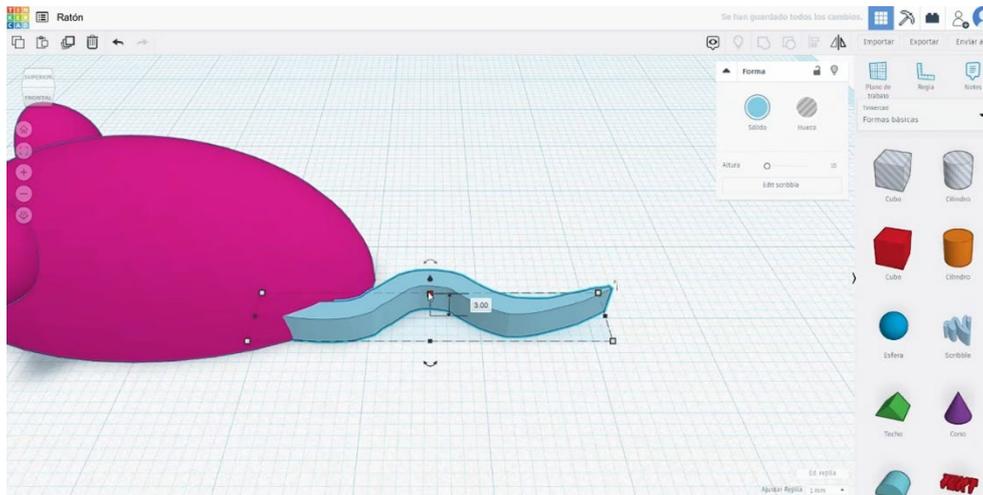
6. Crea uno "scarabocchio" e posizionalo dove sarà la coda.



7. Quindi verrà aperta una finestra diversa. Disegna la forma che desideri per la coda.

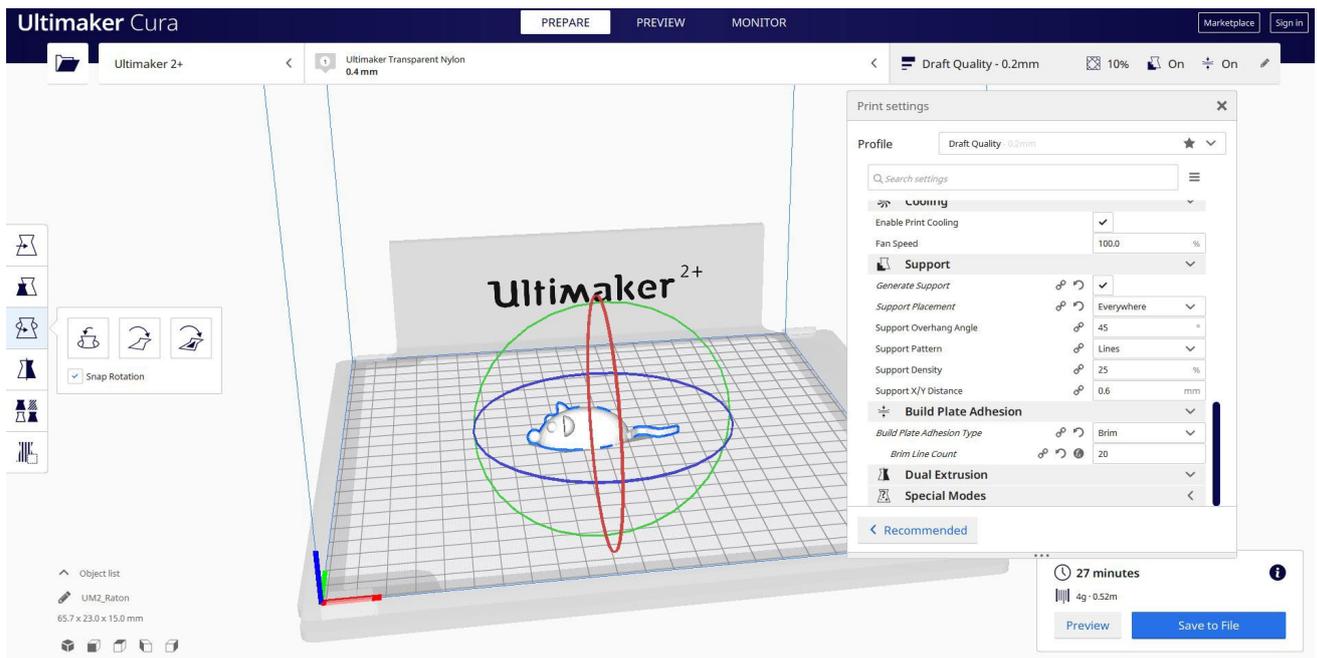


8. Cambia l'altezza a 3 e posizionala al centro del corpo. Unisci la coda al corpo premendo il pulsante del gruppo.

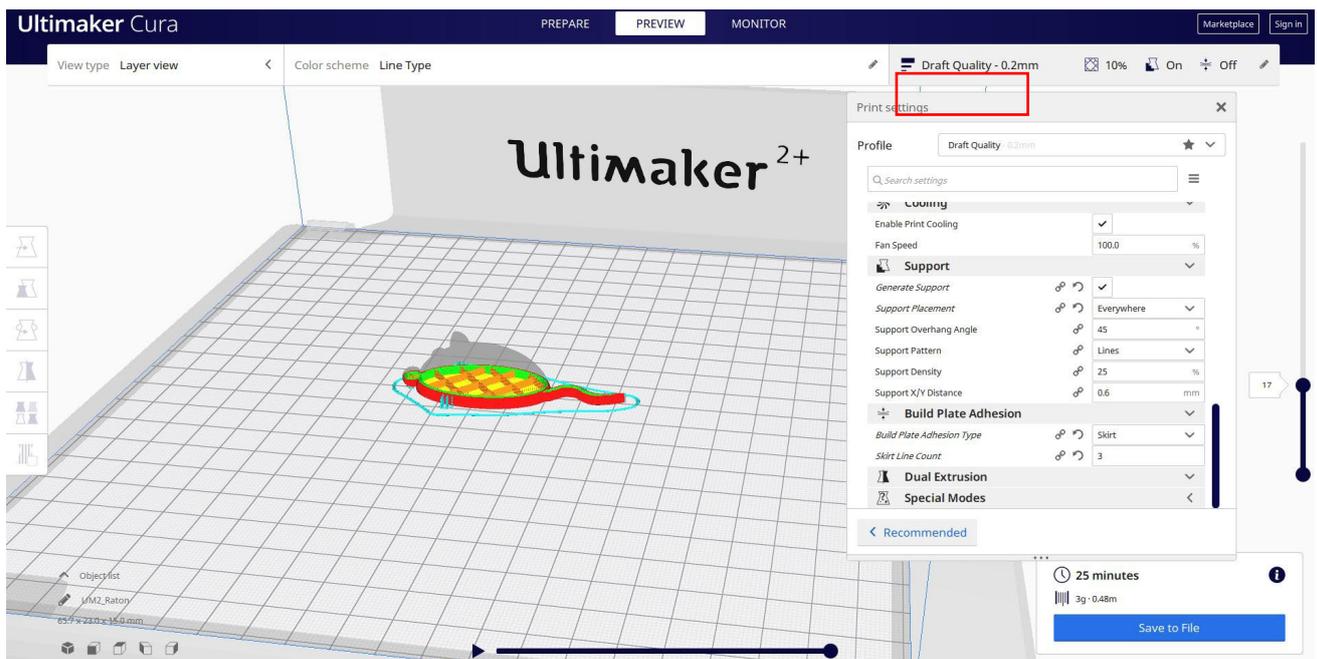


9.3.36.2 *Mouse 3D stampa settings*

I. Importare il file sul Software di Slicing ("Cura") e orientare il pezzo nel modo migliore per essere stampato.

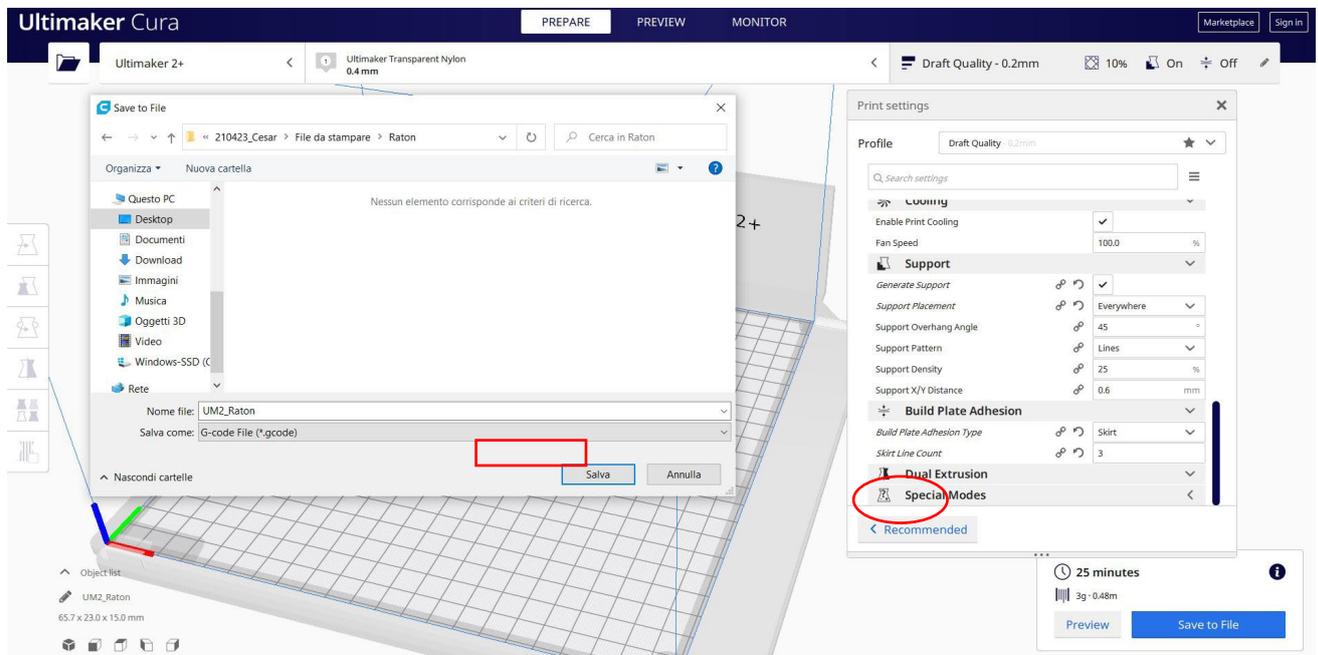


2. Inserisco tutti i parametri di stampa corretti (altezza del livello, tickness della parete, riempimento, supporto, velocità, temperatura, ...) e controllo eventuali problemi dall'"Anteprima"





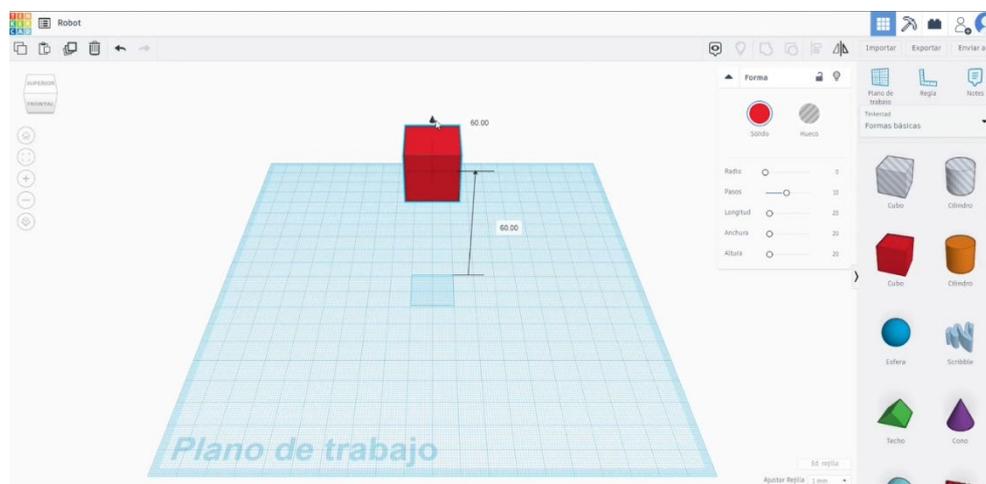
3. A questo punto posso salvare il ". Gcode" da inviare alla macchina.



9.3.37 Parte 38: Robot

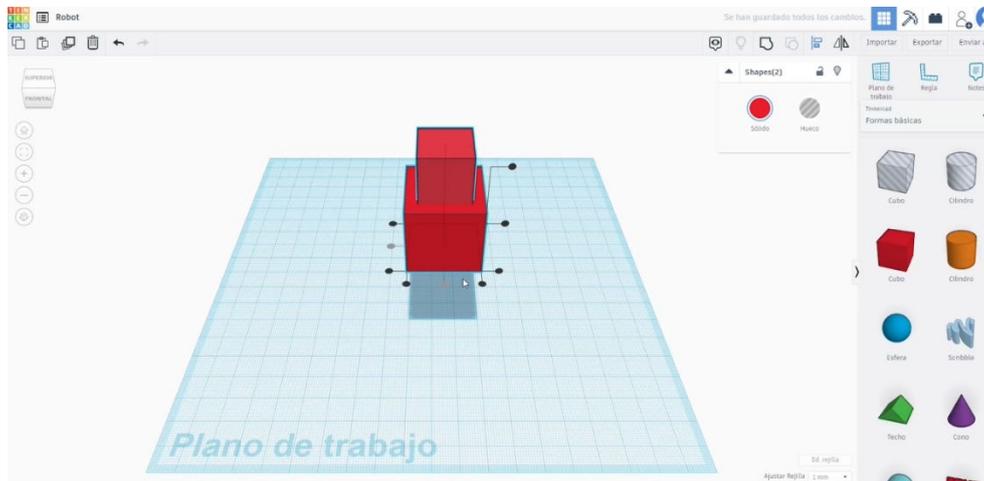
9.3.37.1 Progettazione robot

1. Costruisci un cubo, alzalo a 60 di altezza.

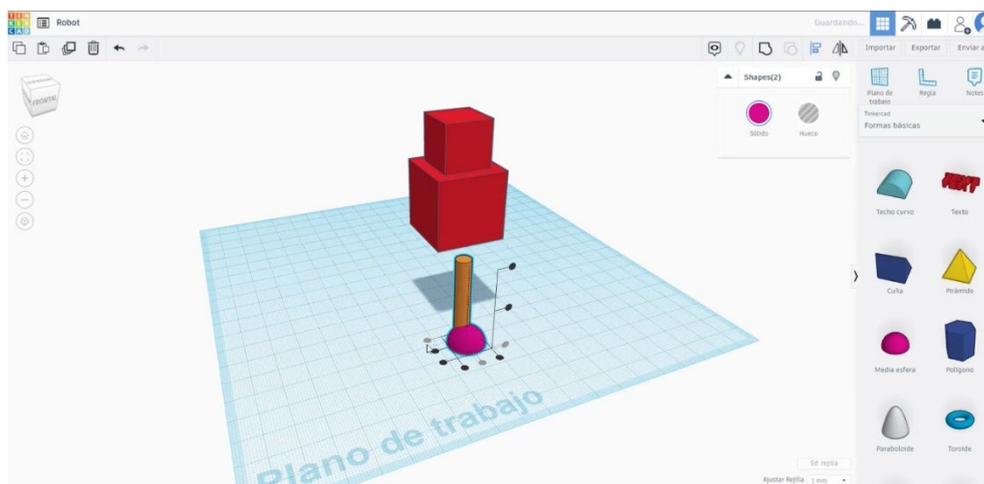




2. Aggiungere un altro cubo (30x30x30). Mettilo sotto l'altro. Alzalo 30. Allineare entrambi i cubi e unirli.

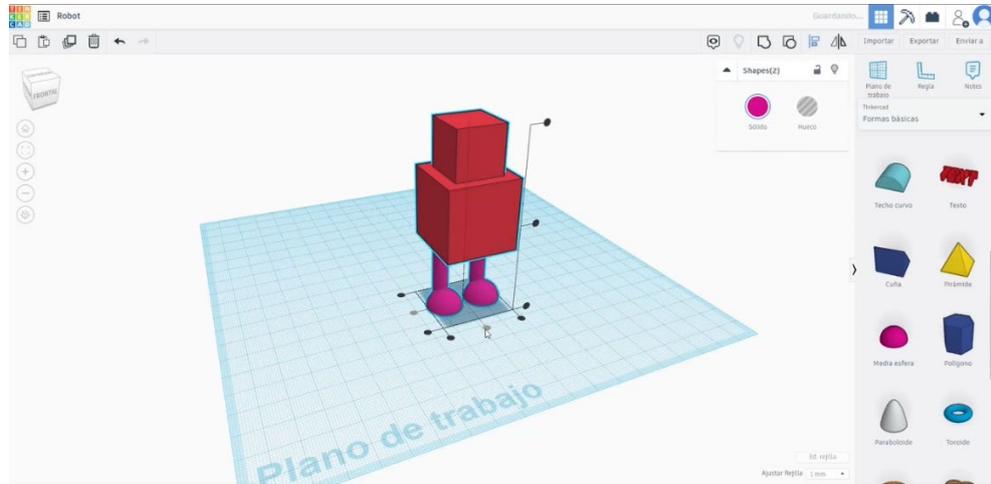


3. Crea un cilindro 6x6x36. Aggiungi una mezza sfera e ridimensionala a 15x15. Quindi allineare il cilindro e la mezza sfera come si può vedere di seguito, e premere il pulsante di gruppo.

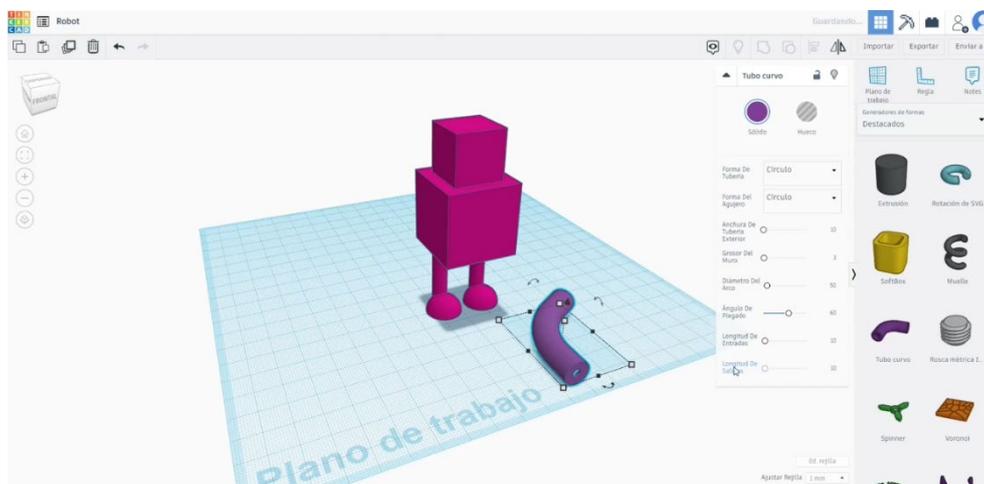




4. Crea una copia della gamba, allinea entrambe le gambe e raggruppale. Quindi posizionali allineati sotto i cubi. Selezionali tutti e premi il pulsante del gruppo.

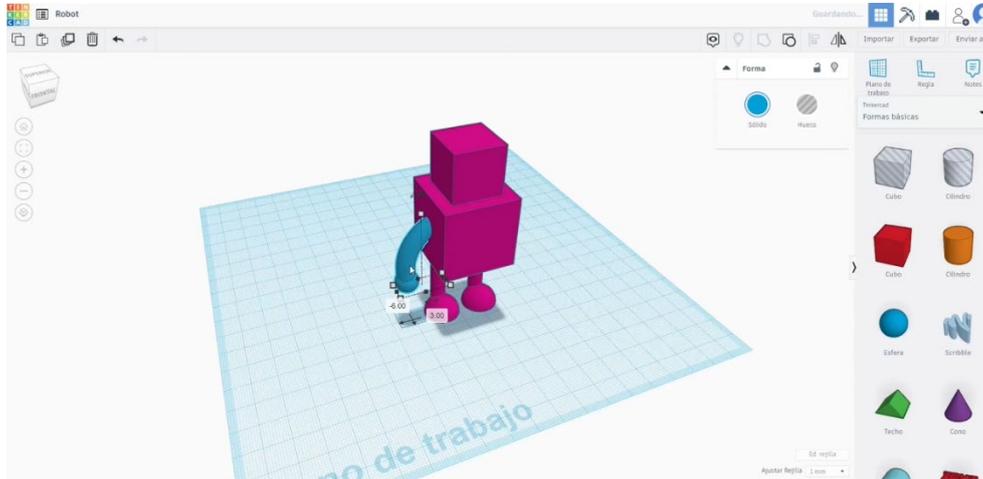


5. Nell'elenco Generatori di forme, individuare il tubo curvo. Imposta i valori come nell'immagine qui sotto.

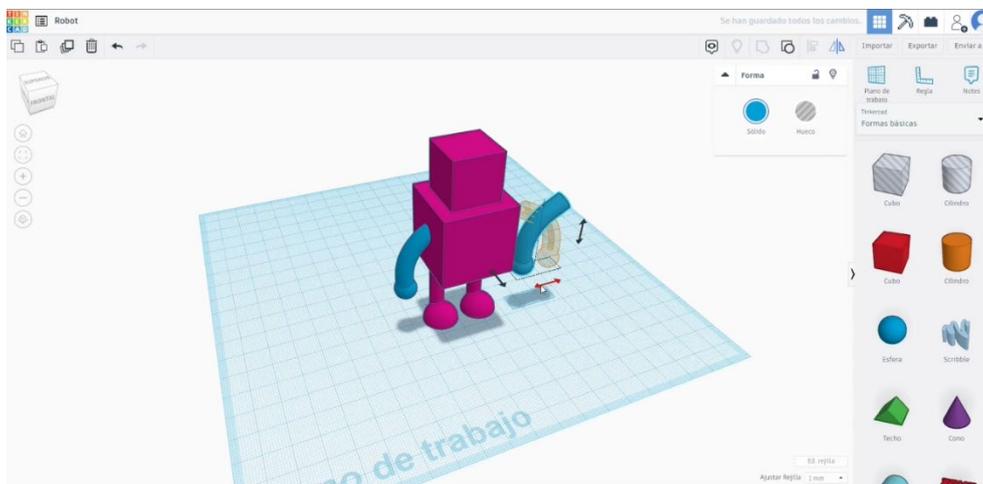




6. Costruita una sfera di 13 diametri. Posizionalo nella punta del tubo. Raggruppa il tubo e la palla. Posizionalo accanto al cubo più grande e ridimensionalo fino a quando non sembra proporzionato.

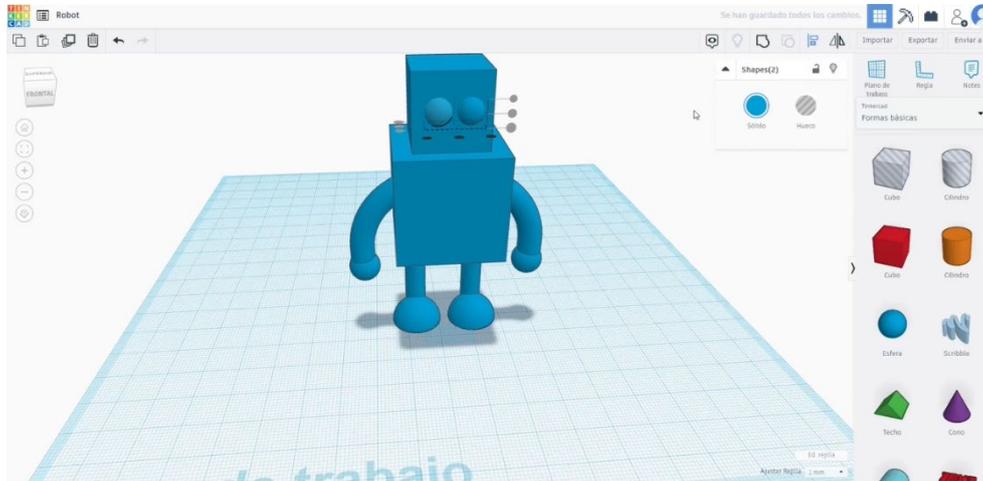


7. Duplica il braccio e crea una simmetria. Posizionare il nuovo braccio dall'altra parte del cubo principale. Allineare entrambi i bracci. Quindi allineare le braccia e il corpo. Seleziona tutto e premi il pulsante di gruppo.



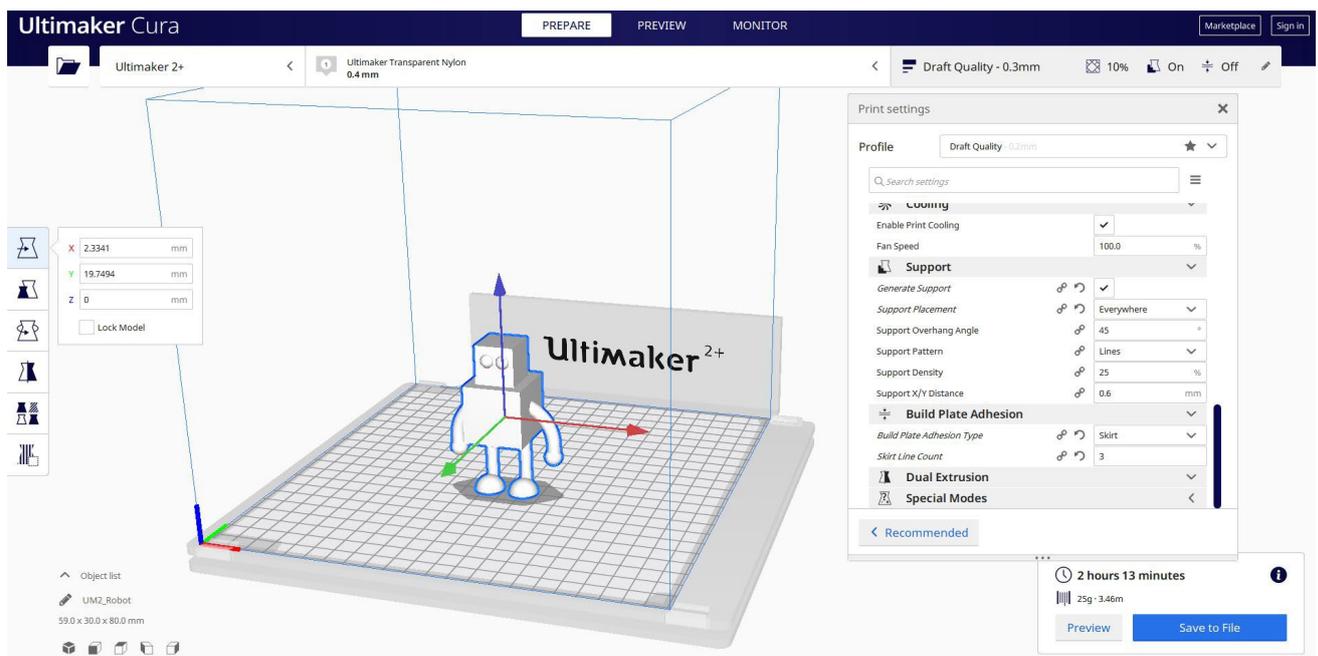


8. Usa un paio di piccole sfere per creare gli occhi. Raggruppalali con il resto dei pezzi.



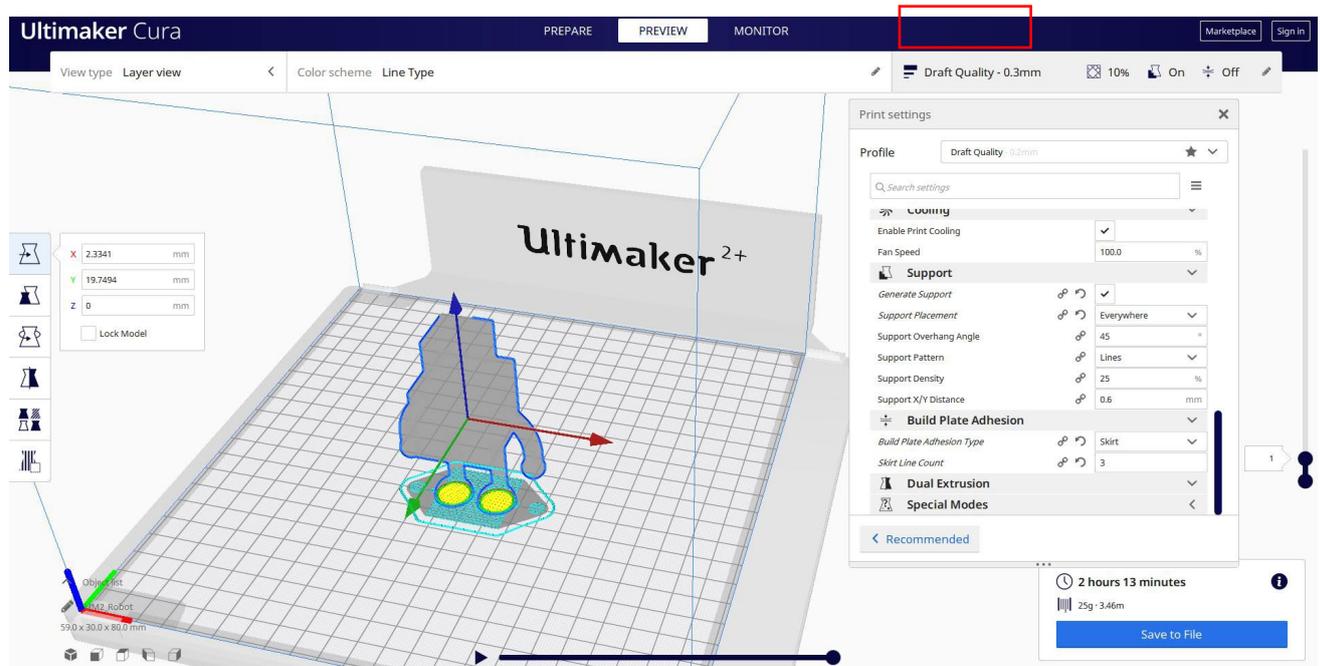
9.3.37.2 Robot 3D stampa settings

1. Importare il file sul Software di Slicing ("Cura") e orientare il pezzo nel modo migliore per essere stampato.

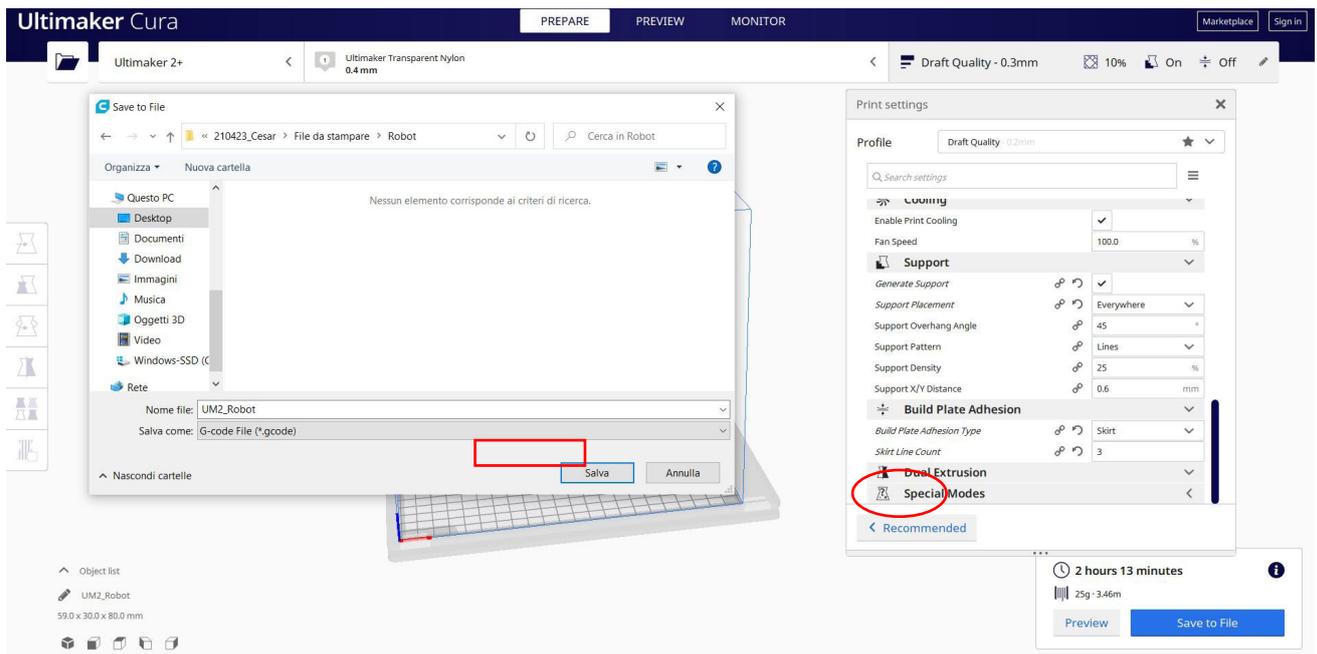




2. Inserisci i parametri di stampa corretti (altezza del livello, tickness della parete, riempimento, supporto, velocità, temperatura, ...) e controlla eventuali problemi dall'"Anteprima"



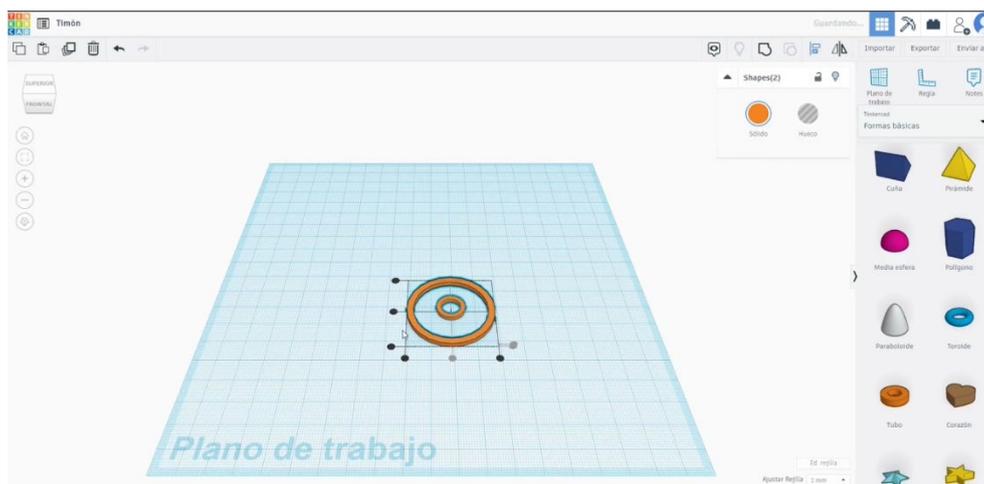
3. A questo punto posso salvare il ". Gcode" da inviare alla macchina.



9.3.38 Parte 39: Tiller

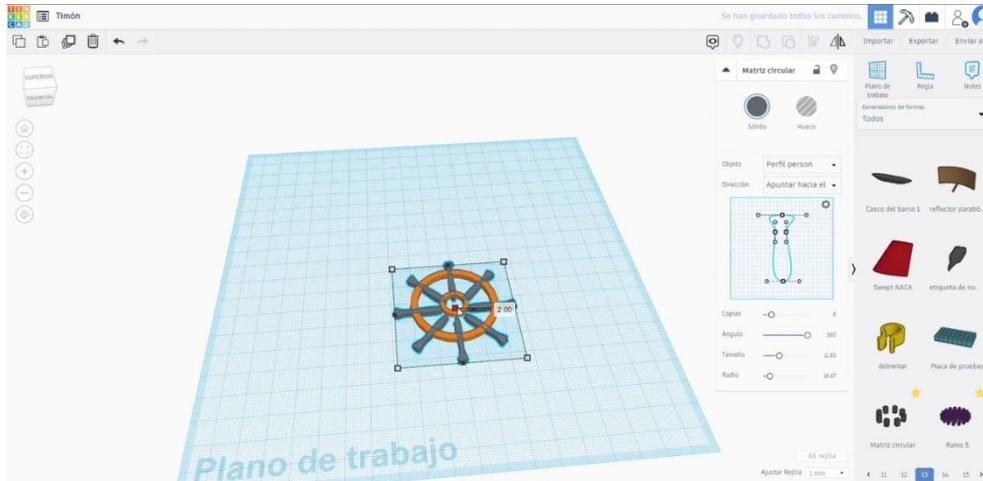
9.3.38.1 Design del timone

1. Costruisci un tubo 40x40x2. Copialo e rendilo più piccolo. Allineali.



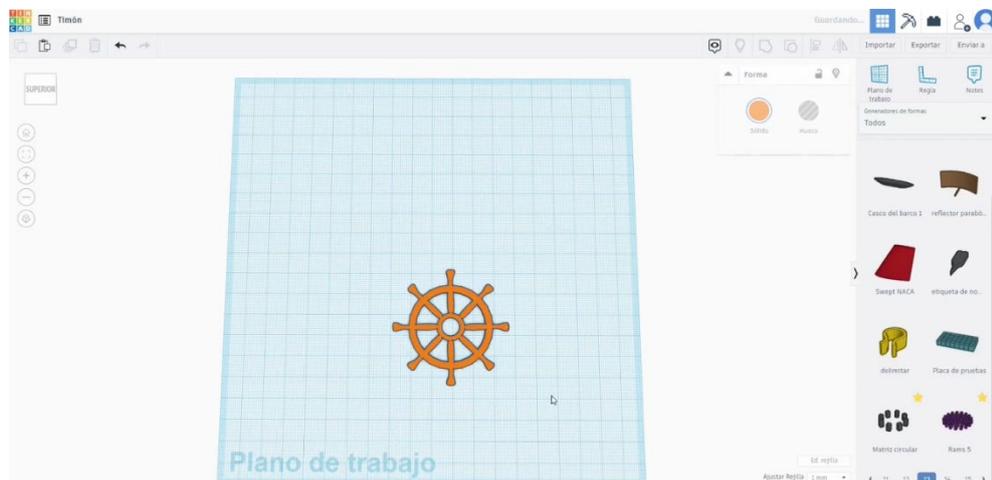


2. Aggiungere una matrice circolare. Scegli il profilo personalizzato e disegna



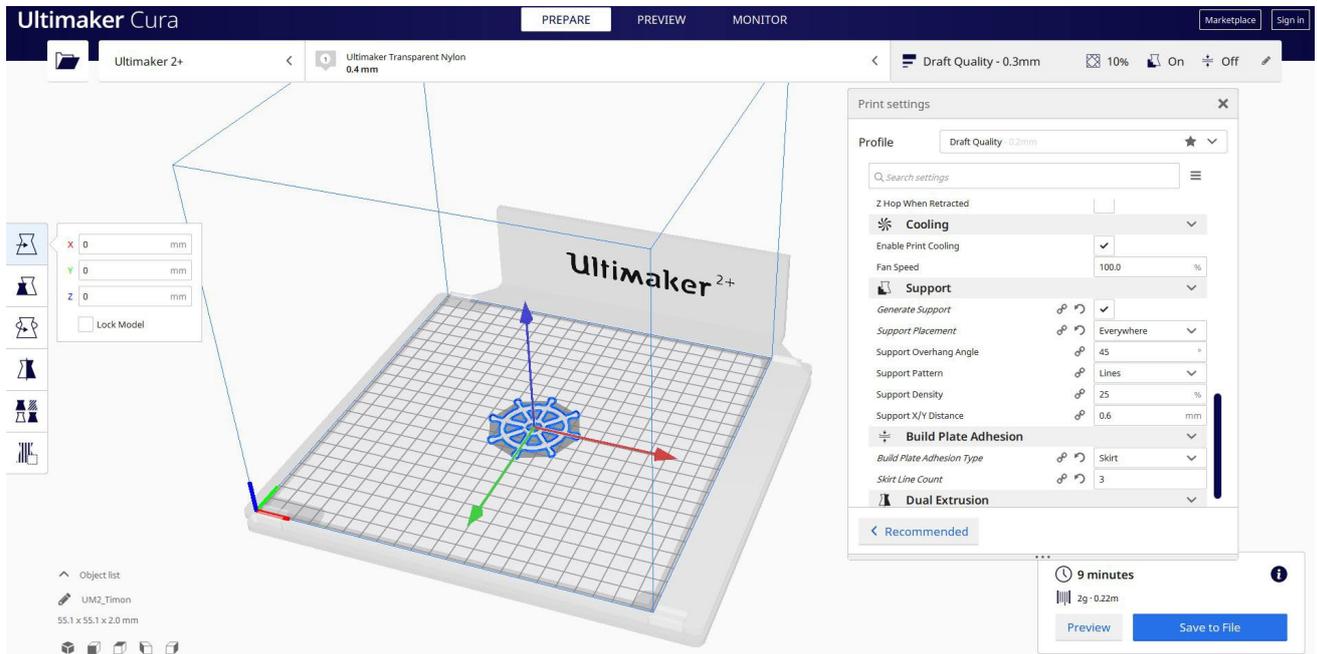
qualcosa come nell'immagine qui sotto. Impostare le dimensioni e il raggio per ottenere un design proporzionato.

3. Selezionare la matrice e i due tubi e pres il pulsante di allineamento. Infine, premi il pulsante del gruppo.

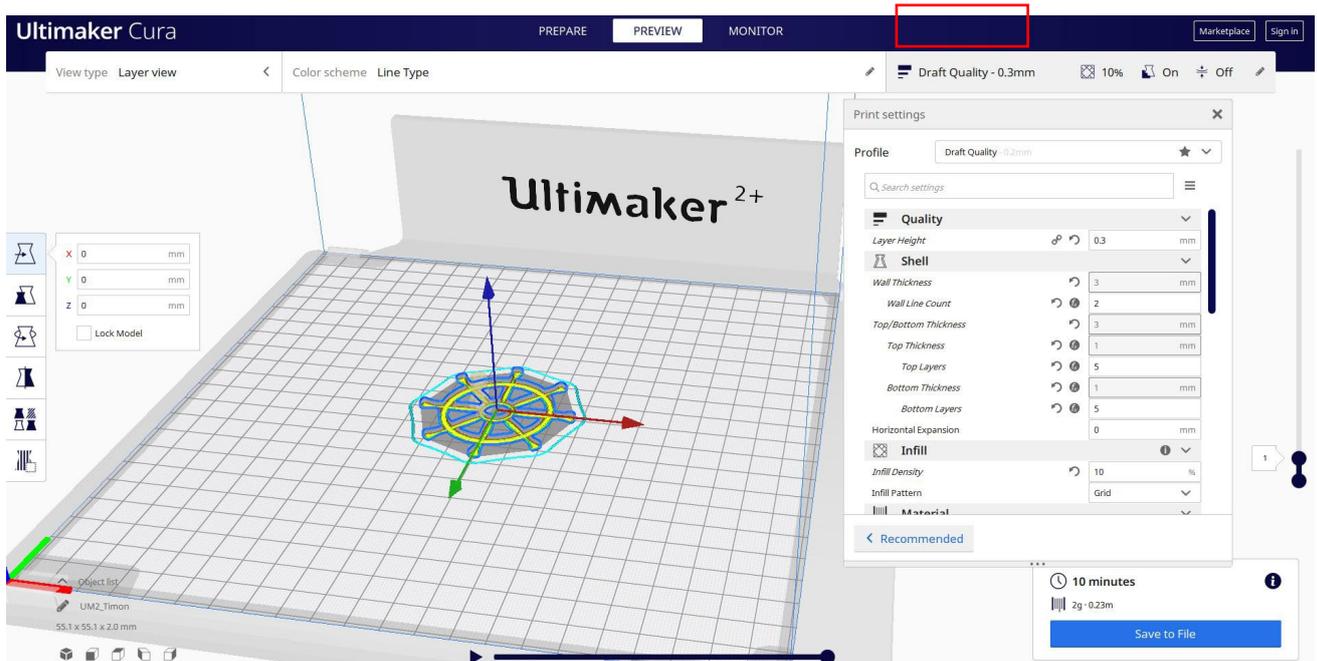


9.3.38.2 Tiller stampa 3D settings

I. Importare il file sul Software di Slicing ("Cura") e orientare il pezzo nel modo migliore per essere stampato.

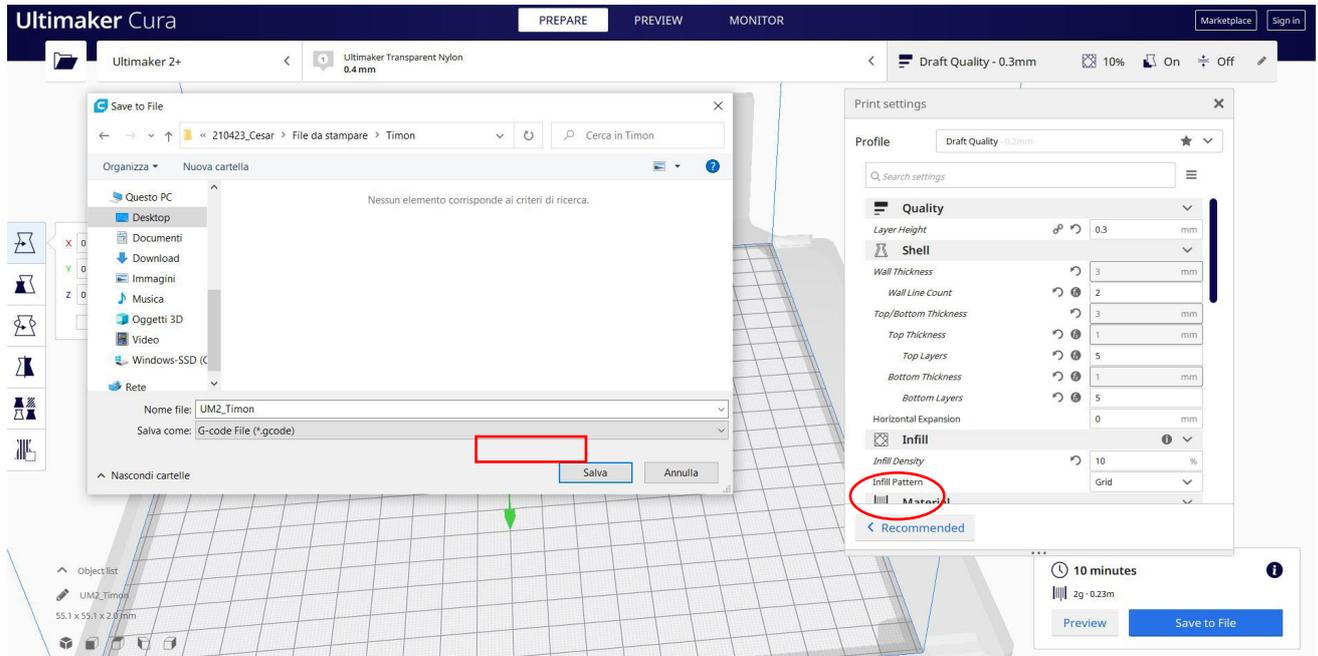


2. Inserisco tutti i parametri di stampa corretti (altezza del livello, tickness della parete, riempimento, supporto, velocità, temperatura, ...) e controllo eventuali problemi dall'"Anteprima"





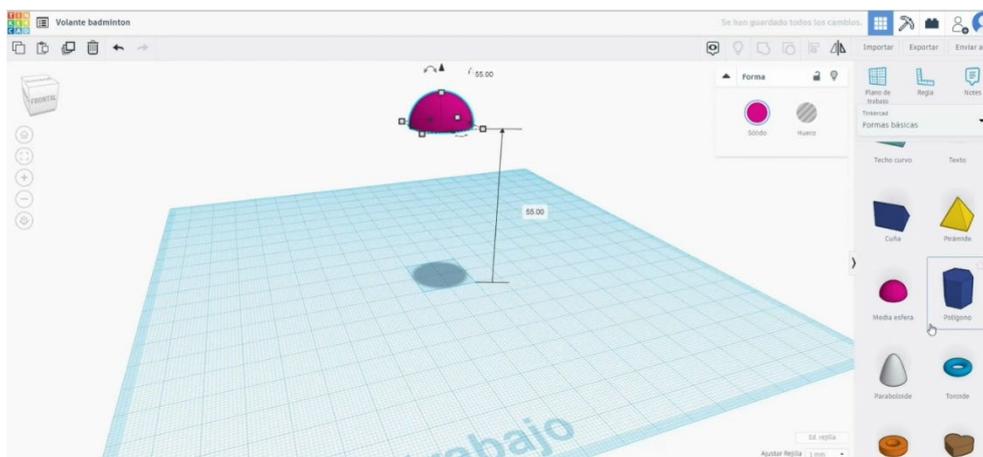
3. A questo punto posso salvare il ". Gcode" da inviare alla macchina.



9.3.39 Parte 40: Volano da badminton

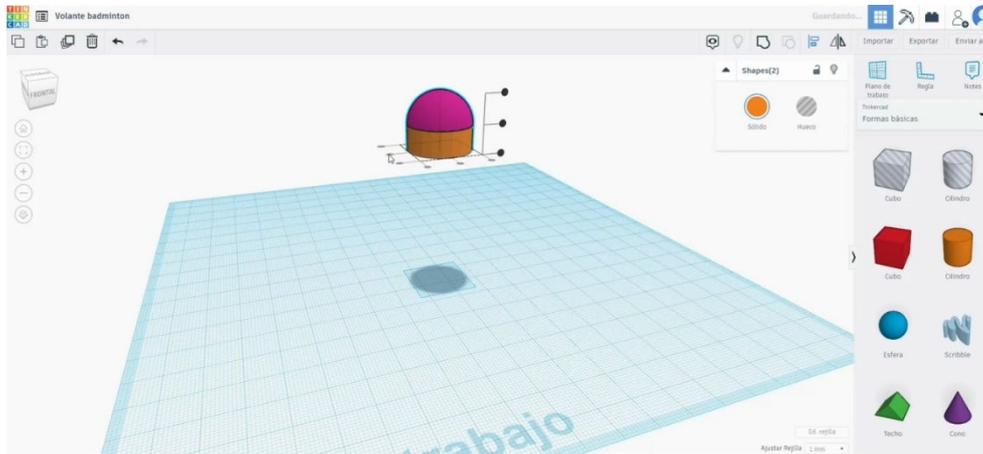
9.3.39.1 Badminton shuttlecock Design

1. Costruisci una mezza sfera 20x20x10. Alzalo a 55.

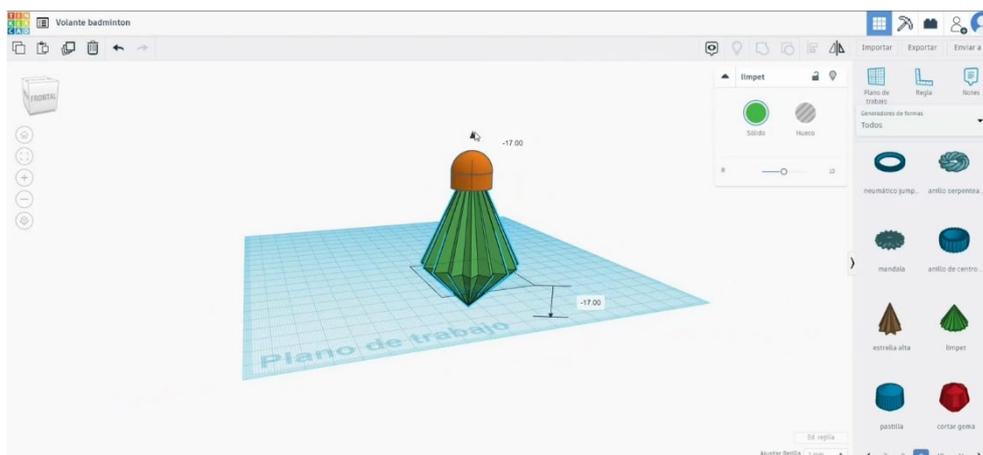


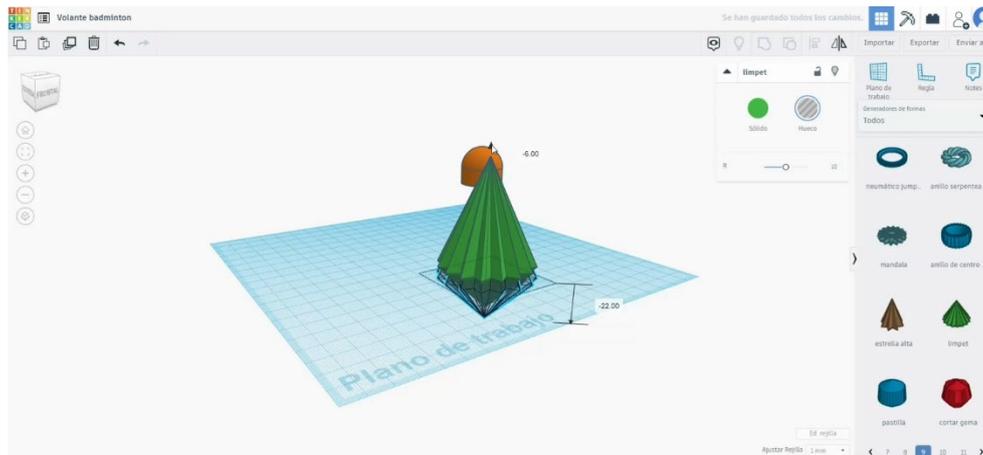


2. Aggiungi un cilindro 20x20x8, alzalo a 47. Allinealo con la mezza sfera e raggruppali.

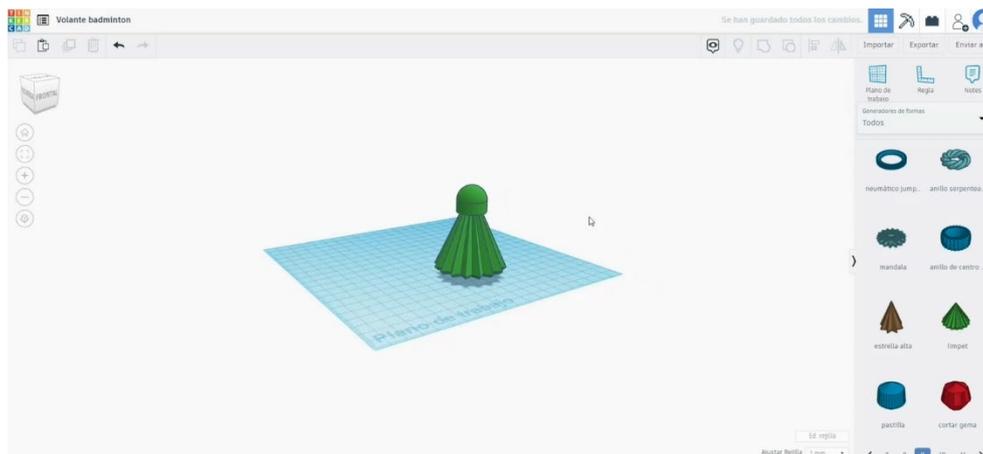


3. Nei generatori di forme, trova il *Limpet*. Modificare le misure in 50x50x78. Copialo e posiziona la nuova copia allineata con l'altra ma un po' più in basso. Trasformalo in modalità foro e raggruppali.



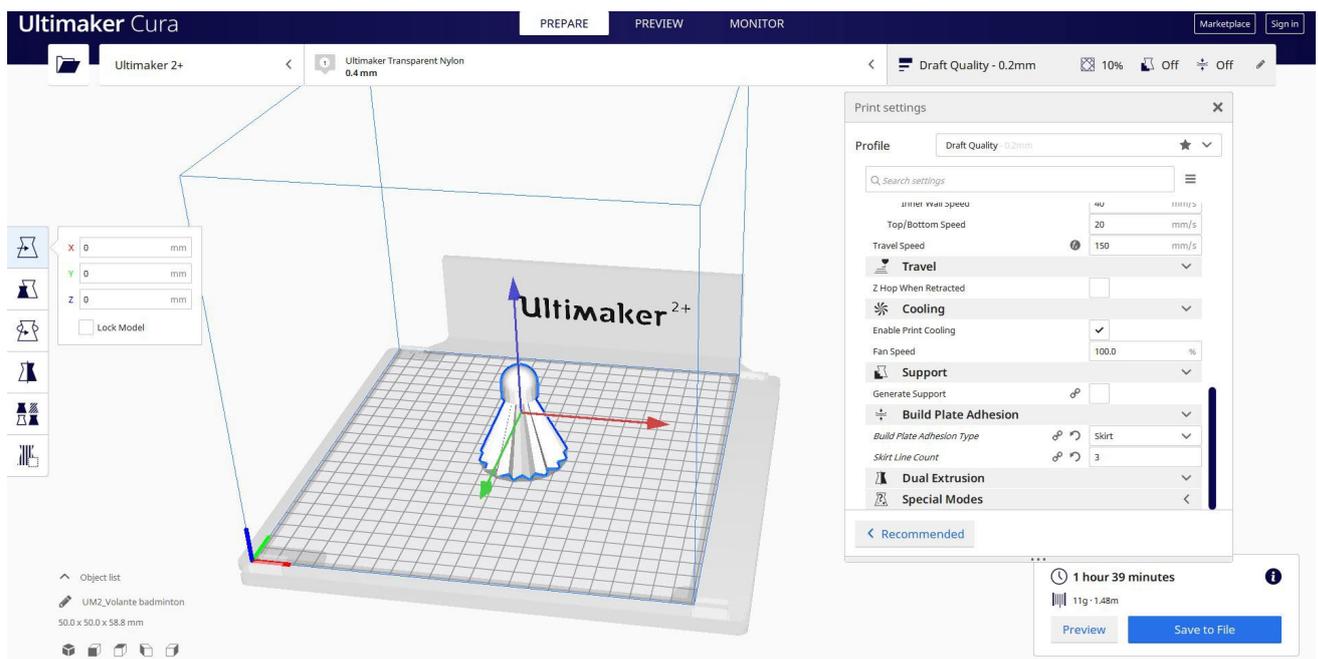


4. Allineare il risultato con le altre forme e raggrupparle.

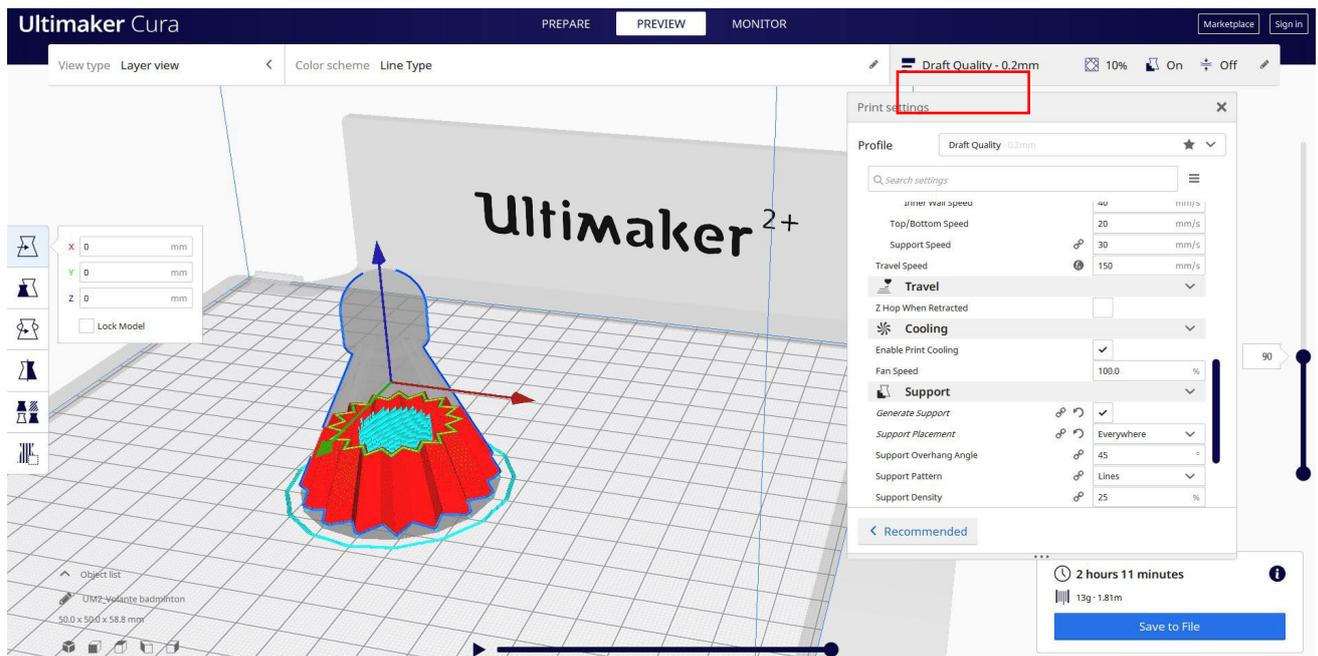


9.3.39.2 *Badminton shuttlecock 3D printing settings*

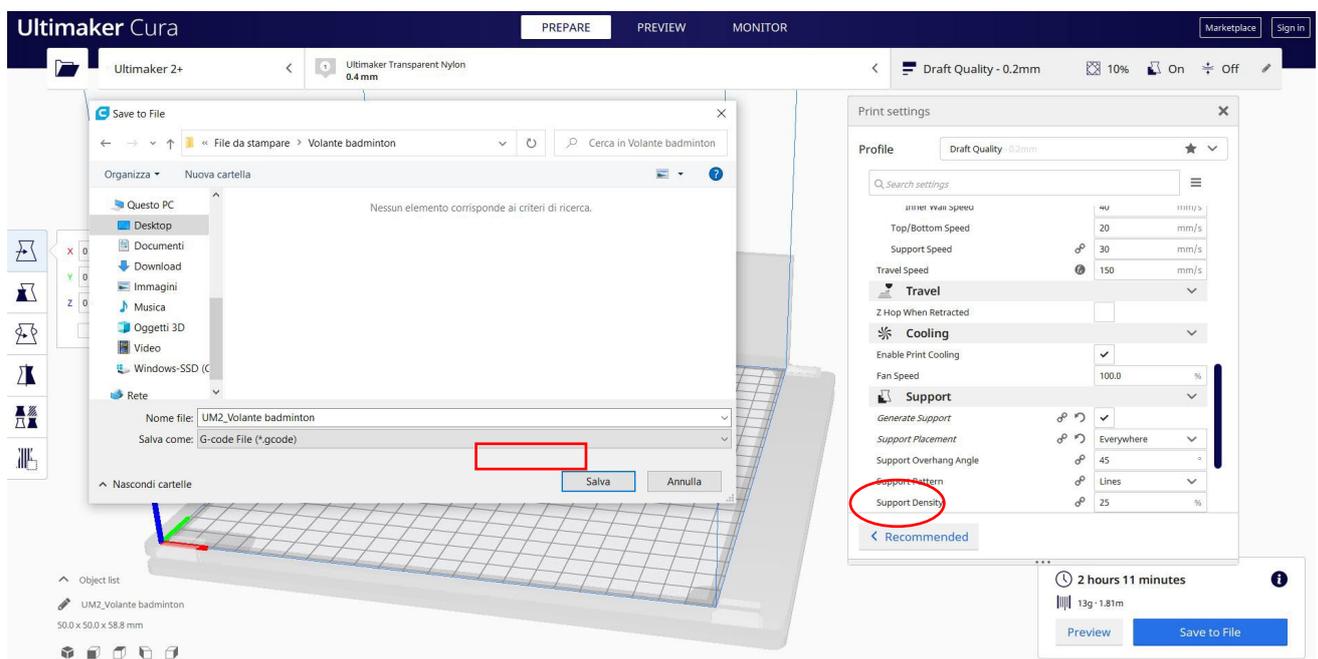
I. Importare il file sul Software di Slicing ("Cura") e orientare il pezzo nel modo migliore per essere stampato.



2. Inserisco tutti i parametri di stampa corretti (altezza del livello, thickness della parete, riempimento, supporto, velocità, temperatura, ...) e controllo eventuali problemi dall'"Anteprima"



3. A questo punto posso salvare il ". Gcode" da inviare alla macchina.





10 STL Parts & Video & GCode & Download

Questo manuale è una raccolta di tutti i materiali didattici creati e che vengono raccolti sia sul sito web del progetto (www.robot3dp.eu) che sulla piattaforma di e-learning ROBOT@3DP (<https://elearning.robot3dp.eu/>) dove è possibile saperne di più sulle tecnologie.

Nella sezione web, oltre a visualizzare i video del disegno di ogni parte, le impostazioni per la stampa 3D e il video di come viene stampata la parte, è anche possibile scaricare tutti i file correlati: il modello 3D in formato STL, preparato per la stampa.

Il file in formato pdf con gli opportuni parametri di stampa definiti dagli esperti e testati nella sua fabbricazione.

C'è anche il file GCode che viene utilizzato dalla stampante 3D e, infine, il file di progettazione del modello.

Area download: <https://www.robot3dp.eu/training-3d-models/>

DOWNLOADS

- FILE .stl
- FILE .pdf
- FILE .gcode
- FILE .odt

Oltre al sito web e alla piattaforma e-learning, puoi guardare tutti i video sul canale YouTube ROBOT@3DP:



<https://www.youtube.com/channel/UCot2SwGyRfuQWA8ZATg344g/videos>

Elenchi di video:

- ROBOT@3DP di progettazione delle parti:
https://www.youtube.com/watch?v=GAi-YLivYHo&list=PL-stpbVChp9KwbeZvKnkbLqT_p4ypNsFY
- ROBOT@3DP impostazioni di stampa STL video:
https://www.youtube.com/watch?v=cP7o5IWNFRU&list=PL-stpbVChp9J3YbcH_BuliSnKzZCiFI-a
- ROBOT@3DP di stampa di parti:
<https://www.youtube.com/watch?v=xVx4a3EB9JU&list=PL-stpbVChp9I5UrN0XnODS8Vkzjf60Ire>



ROBOT@3DP
Progetto n. 2019-I-ES01-KA202-065905
**LINEE GUIDA DI PROGETTAZIONE PER LA
STAMPA 3D FDM**



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