

# Relazione Progetto Hackability

"Su il ripiano, su il morale!"

## L'idea e il progetto

Anita è una bambina di 9 anni affetta da tetraparesi spastica (una tipologia di paralisi cerebrale spastica che colpisce tutti e quattro gli arti). Trascorre molto tempo a guardare cartoni sul tablet e tende a curvarsi eccessivamente sul tavolino fatto dal nonno. Il nostro obiettivo è stato quello di costruire, per e con lei, un dispositivo economico ma allo stesso tempo anche facile da replicare. Il costo totale della realizzazione è inferiore a €150. Ogni elemento del progetto può essere modificato al fine di adattarlo ai bisogni di chiunque.

Il progetto consiste in:

- Un tavolino portatile e regolabile che possa permettere ad Anita di assumere una migliore postura mentre gioca con il suo iPad.
- Dei supporti per gomiti che le aiutino a correggere la postura.
- Un supporto per il joystick che le permetta di avere una migliore presa sul comando, quindi una maggiore libertà di movimento con la sua sedia a rotelle.

Stiamo cercando di permettere ad Anita di disegnare con una versione modificata del GLIFO, considerando il fatto che lei non riesce a farlo a causa del limitato uso delle mani.

## Il Team

- Marcella Toma
- Lorenzo Galleani
- Eugenia Crisafulli
- Giacomo Petraglia
- Alessandro Meneghini
- Giovanni Malacarne
- Matteo Monsello

## Step di progettazione

### Le prime idee:

Il giorno del primo incontro del progetto ci è subito parsa evidente la necessità di ideare un nuovo tavolino per la bambina che assumeva una postura del tutto scorretta nel tentativo di sporgersi in avanti a guardare le immagini sull'iPad.

Incoraggiati dal parere positivo della famiglia, abbiamo iniziato a disegnare i primi schizzi su carta e attraverso CAD.

La caratteristica fondamentale che abbiamo voluto implementare fin da subito è stata l'alzata reclinabile come sostegno per il tablet, indispensabile al fine di limitare il movimento di curvatura di Anita.

Inoltre, dopo aver consultato il parere della fisioterapista di Anita e aver parlato con i genitori, è emerso il bisogno di uno strumento che potesse fare da sostegno agli arti superiori della bambina che tende a portare i gomiti indietro a causa dell'ipertono muscolare. Il nostro progetto iniziale prevedeva dei poggia gomiti installati sulle estremità laterali del tavolino.

## Prime misure

Lorenzo è andato a Fossano per prendere le misure della carrozzina e del vecchio tavolino. Con le misure prese abbiamo disegnato il primo progetto del tavolino con parte reclinabile prima su carta e poi su Fusion 360.

## Prototipo di cartone

Ci siamo trovati per realizzare un primo prototipo. Abbiamo usato cartone, scotch e degli stuzzicadenti. Il prototipo è stato poi la base per la costruzione del progetto finale in legno.

## Prototipi joystick

Ispirandoci ad un semplice attaccapanni in plastica abbiamo progettato in CAD (Fusion 360) diversi modelli di joystick da installare sulla carrozzina per facilitare Anita nello spostamento. I prototipi sono stati stampati in 3D in PLA.

## Controllo misure, consegna supporto joystick

Siamo andati a Fossano per provare con Anita il prototipo in cartone e i joystick ma purtroppo era stanca e non molto disponibile a provare i diversi campioni. Pertanto per le misure con la carrozzina siamo stati aiutati dal suo fratello gemello (dalla corporatura molto simile) e le abbiamo lasciato i diversi joystick in modo da farglieli provare con calma.

## Acquisto materiale Leroy Merlin e le vernici al Self

Per l'acquisto del materiale ci siamo recati a Leroy Merlin con l'auto, dove abbiamo cercato tutto l'occorrente per il tavolino: tavola in legno in pino, una più spessa e una più sottile, viti, bulloni, barra in alluminio ecc.

In seguito, ci siamo recati al Self e abbiamo acquistato le vernici per il tavolino, l'antiruggine e alcuni pennelli.

Abbiamo scelto appositamente vernici anallergiche e utilizzato il flatting, proprio perché idrorepellente.

## Tavolino in legno

Con le misure corrette prese dall'ultima visita, siamo andati al laboratorio del CINI in via S. Massimo per cominciare a lavorare. Utilizzando un seghetto alternativo, abbiamo tagliato le due tavole di legno. Per tagliare le sbarre di metallo, abbiamo usato invece un utensile rotativo.

Abbiamo poi assemblato il tutto per controllare che il meccanismo funzionasse.

## Glifo

Attraverso la piattaforma online MyMiniFactory, abbiamo scoperto un progetto ideato da alcuni designer sotto l'egida del Fablab Opendot (Milano) e in collaborazione con la fondazione TOG. Il progetto (GLIFO) consiste in un supporto per penna che permette a persone con una limitata possibilità di movimento delle mani di scrivere.

## Poggia-gomiti

Parlando con la fisioterapista ci è stato esposto un problema di Anita che è stato poi alla base dello sviluppo di uno dei progetti. Anita infatti, a causa della malattia, che le comporta spasmi muscolari, tende a portare i gomiti eccessivamente indietro aggravando maggiormente la postura.

Abbiamo fatto in modo che Anita possa usufruire dei sostegni anche in assenza del tavolo progettando dei modellini che si applicano direttamente sui braccioli della sedia. Questo ci ha permesso di pensare ai poggia-gomiti anche come un sistema di aggancio da utilizzare per il tavolino.

I NinjaPillow sono stati co-progettati con Giuseppe Terruso.

## A bit of history

Abbiamo partecipato alla fiera esponendo con successo il tavolino in legno non ancora colorato ed il GLIFO, che è stato provato da molti visitatori ed addirittura rotto.

## Test filamento flessibile

Sono stati testati diversi tipi di infill 3D (riempimento) per poter sfruttare la morbidezza del filamento flessibile (TPU), ma allo stesso tempo ottenere un poggia-gomiti che potesse favorire la corretta postura degli avambracci.

## Controllo misure prototipo da lei

Ci siamo recati a Fossano, dove abbiamo controllato le misure del tavolo e preso le misure finali.

## Mini makerfaire torino

Abbiamo sfruttato l'occasione per esporre al mondo dei maker il nostro prototipo e la filosofia di Hackability, ottenendo incoraggiamenti e suggerimenti sui progetti in corso.

## Tavolino finale (scartavetrato e colore)

Per ultimare il tavolino ne abbiamo ammorbidito gli spigoli usando una levigatrice.

Anita ci ha espresso il desiderio di un tavolo colorato e abbiamo pensato di dipingere la parte più spessa in azzurro, il suo colore preferito, e la parte reclinabile in giallo.

Abbiamo infine ricoperto il tavolo con il flatting per renderlo facilmente lavabile.

## Modifica joystick e glifo

Anita, nell'entusiasmo dovuto all'esser riuscita a scrivere per la prima volta, ha rotto il prototipo che le avevamo fatto provare. Per questo motivo, il GLIFO è stato ridisegnato per essere più robusto, mentre la presa è rivestita da uno strato stampato in 3D con filamento flessibile in modo da avere un'interfaccia più confortevole.

Il joystick è invece stato realizzato in due materiali diversi (PLA e TPU) affinché possa essere allo stesso tempo robusto e morbido: per quanto riguarda la parte strutturale, è stato utilizzato il PLA, invece per quanto riguarda la parte di contatto tra le dita e il supporto è stato utilizzato il TPU.

## Condivisione

Abbiamo caricato il materiale online, rendendolo disponibile per tutti.

# Materiali e Istruzioni per il montaggio

## Materiali:

### *Tavolino*

- tavola pino 500 x 600 x 1.8 cm
- tavola abete 30 x 24 x 0.8 cm
- carta vetrata
- viti da legno 3 x 20 mm
- viti da legno 3 x 10 mm
- 2 x 3 cerniere (5x2,5 mm)
- 2 x 3 cerniere (2,5x2,8 mm)
- vernice spray bianca
- vernice spray blu
- vernice spray giallo

### *Poggia-Gomiti*

- barra alluminio 1 m (profilo 10 x 10 mm)

- lamina acciaio
- bulloni 4 x 15 mm
- bulloni 3 x 4 mm
- bulloni 3 x 8 mm
- bulloni 3 x 16 mm
- dadi 3 mm
- vernice antiruggine
- Filamento flessibile TPU

### Joystick

- Filamento PLA
- Filamento flessibile TPU

### Attrezzatura:

- Levigatrice
- Seghetto alternativo
- Stampante 3d
- Trapano a colonna
- Flessibile

## Step 1 - Taglio

Tagliare il pezzo di legno da 500x600x1.8 cm usando le misure indicate nella Figura 1.1 (sono state prese per la sedia a rotelle di Anita, ma possono essere modificate se necessario). Utilizzare un seghetto alternativo.

Tagliare il pezzo di legno più sottile da 30x24x0.8 cm per la parte reclinabile. Le nostre misure (Figura 1.2) sono state prese sulla cover dell'iPad di Anita. Alla base sono state realizzate delle scanalature per inserire le cerniere con un trapano multiutensile.

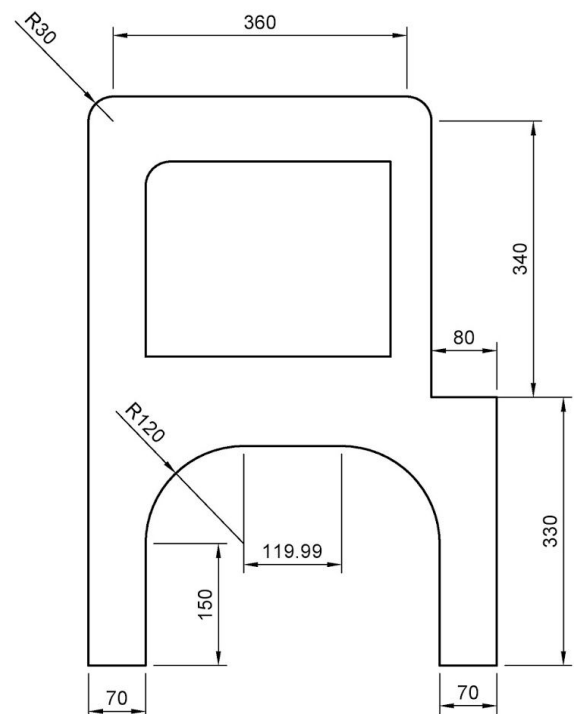


Figura 1.1

Figura 1.2

## Step 2 - levigazione

Con levigatrice e successivamente a mano levigare il legno e arrotondare gli spigoli.



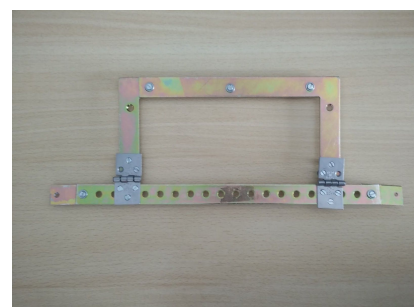
## Step 3 - Pittura del tavolino



Dipingere e poi passarci sopra una vernice impermeabile, come ad esempio il flatting.

## Step 4 - Struttura dell' alzata

Montare la struttura che servirà a permettere all'alzata di restare in posizione. Grazie a dei supporti fissati dietro al pezzo in abete questa bloccherà il rialzo. Le sbarre vanno assemblate secondo necessità. In Figura 4.1 si può capire come siano state montate.





Una volta avvitati i pezzi assieme smussare le parti sporgenti e potenzialmente taglienti con un flessibile.  
Pitturare poi con un colore a scelta, nel nostro caso il nero.

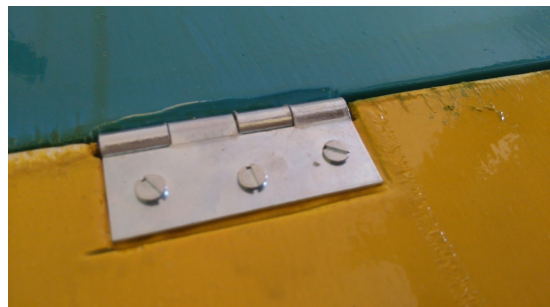
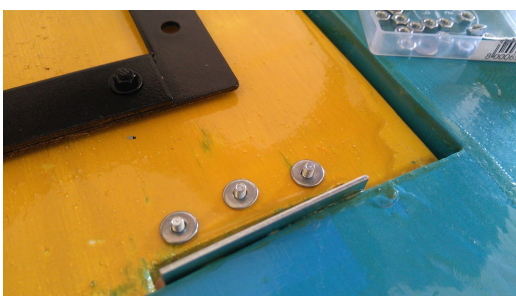
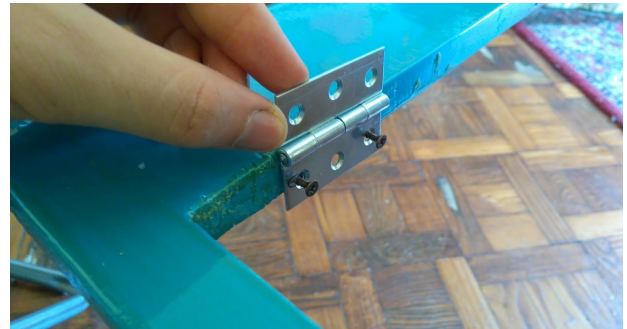


Figura 4.1

La sbarra poi si fissa su dei supporti incollati dietro al pezzo di legno regolabile.

## Step 5: assemblaggio

Mettere assieme tutti i pezzi con le viti da legno



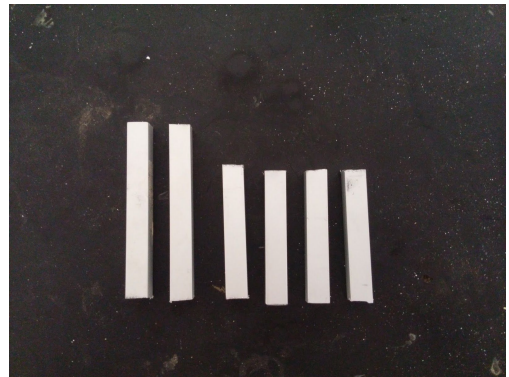




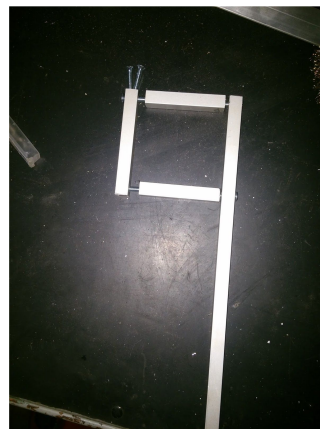
## Step 6 poggia-gomiti:

Tagliare la barra di alluminio in 10 pezzi:

- 4 x 60 mm
- 2 x 80 mm
- 2 x 150 mm
- 2 x 46 mm



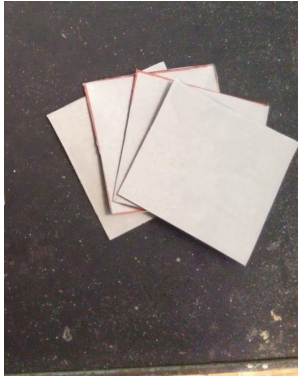
Perforare e filettare delle viti per tenere i pezzi insieme.



Usare sempre del blocca-filetto.



Tagliare la lamina di alluminio in 4 pezzi: 80 x 80 mm  
Poi forare e filettare i fori per le piastre e le piastre stesse.



Avvitare la lamina sul telaio.



Per montare il pezzo sulla carrozzina bisogna adattare il progetto a seconda delle possibilità di aggancio. Nel nostro caso la carrozzina ha già dei buchi con i quali riusciamo ad agganciare il poggiagomiti.



In Figura 6.1 e Figura 6.2 è possibile capire come abbiamo realizzato l'attacco per la carrozzina.

Figura 6.1

Pitturare con una vernice.

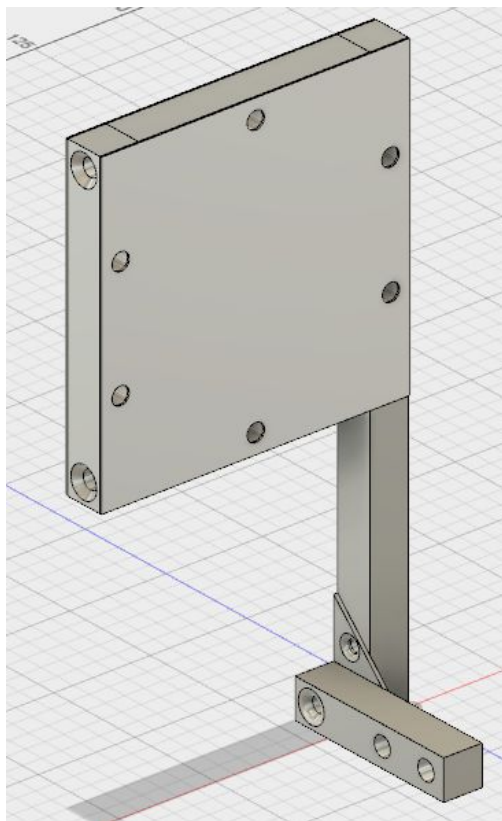


Figura 6.2

## Step 7 - 3D printing

Stampare 1 x Ninjapillow\_Right  
Stampare 1 x Ninjapillow Left  
(Figura 7.1)

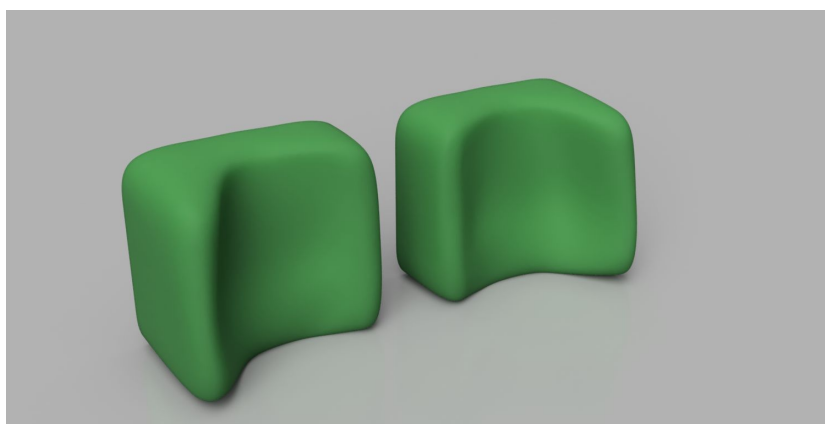


Figura 7.1

Stampare 1 x Glifo\_Mod (Figura 7.1)

stampare 1 x Joystick\_Mod  
(Figura 7.3)

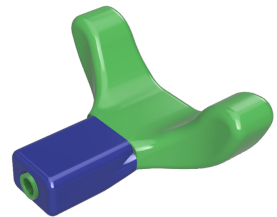


Figura 7.3

Ulteriori informazioni su come stamparli su:

Thingiverse <https://www.thingiverse.com/thing:2386254>

MyMiniFactory <https://www.myminifactory.com/it/object/su-il-ripiano-su-il-morale-38117>

Youmagine <https://www.youmagine.com/designs/su-il-ripiano-su-il-morale>

## Critiche e miglioramenti futuri

### Tavolino

#### Critiche

Tavolino realizzato a mano con alcune imperfezioni, struttura metallica dell'alzata pesante.

#### Miglioramenti Futuri

Taglio del tavolino con una fresa CNC, struttura dell'alzata più' leggera e con materiali migliori.

## Joystick

### Critiche

Design ancora da perfezionare.

### Miglioramenti

Arrotondare alcuni spigoli per migliorarne l'estetica.

## Poggia-gomiti

### Critiche

Parte metallica troppo pesante, estetica migliorabile

### Miglioramenti

Forma migliore per il loro scopo, materiale più' leggero e lavorabile. Infill del cuscino stampato in 3D differente e forma ancora più ergonomica

## Glifo

### Critiche

Poco robusto; necessita di maggiore adattabilità a varie penne.

### Miglioramenti

Stampa con materiali più resistenti; test di ulteriori impugnature (da progettare).