

COVIDMASK

GIVE ME A HAND

3D printed soft bio-hazard mask

Indice

1. Introduzione
2. Team di sviluppo
3. L'aiuto richiesto
4. I Componenti
 - a. Sistema con Filtro Hygrobac S
5. Assemblaggio
 - a. Maschera
 - b. Filtro TNT
 - c. Valvola Unidirezionale
6. Configurazioni
 - a. Filtro Hygrobac S
 - b. Filtro - Filtro
 - c. Filtro - Valvola unidirezionale
7. Come si indossa
8. Materiali
9. Costi
10. File Open Source

1. Introduzione

Sulla base delle attuali vicende legate al COVID-19 e all'attuale stato di emergenza, è stato creato un prototipo di mascherina stampata in 3D in grado di fornire un livello di protezione più avanzato rispetto alle soluzioni adottate fino ad ora e create con la medesima tecnologia.

Presenta un design unico, che si adatta perfettamente alla fisionomia del viso e non permette la traspirazione dell'aria, di modo che si riducano le probabilità di entrare in contatto con il virus.

Dispone di filtri intercambiabili e diverse configurazioni pensate in primis per gli operatori sanitari ma anche per tutti coloro che necessitano protezione. È inoltre riusabile e lavabile.

2. Il Team

L'idea nasce dal fisioterapista e fondatore della ONG "Give Me A Hand" William Amighetti.

Il design e la prototipazione sono stati creati dal medico e prototipatore Riccardo Prezioso, in collaborazione con l'esperto in stampa 3D Stefano Ala.

L'ingegnere biomedico Francesca Albano ha infine provveduto alla stesura del progetto e alla sua pubblicazione.

3. L'Aiuto richiesto

L'aiuto viene richiesto per poter rifornire agli ospedali e alle altre strutture sanitarie presenti sul territorio nazionale protezioni necessarie nel minor tempo possibile.

In che modo chiediamo aiuto?

- Reclutamento dei Fablab
- Potenziamento dei Fablab
- Riconversione della produzione aziendale
- Fornitura di materiale TNT filtrante certificato

Attualmente sul territorio nazionale contiamo circa 80 Fablab, alcuni dei quali già attivi per l'emergenza.

Chiediamo che la loro produzione venga indirizzata verso questo progetto per permettere una più rapida creazione e distribuzione delle mascherine.

Chiediamo inoltre il potenziamento degli stessi, in quanto non tutti dispongono di un numero adeguato di macchine necessarie per stampare in 3D e/o del materiale adatto.

Inoltre, le aziende che attualmente hanno interrotto la loro produzione e che dispongono dei macchinari necessari potrebbero riconvertire la loro produzione, in questo modo la velocità di produzione aumenterebbe esponenzialmente e i costi sarebbero ulteriormente ridotti.

Il materiale filtrante certificato è il più richiesto e importante in questo periodo e rifornire le aziende e i Fablab dello stesso permetterebbe di fornire le mascherine con tutti i componenti necessari. Si sottolinea che la quantità di tessuto necessario alla realizzazione delle nostre mascherine è inferiore rispetto a quella per la creazione di semplici mascherine chirurgiche.

4. I Componenti

I componenti che permettono la realizzazione del progetto sono interamente descritti nel deck di presentazione e in questa sede ci limiteremo a riassumerne descrittivamente le caratteristiche principali.

- Mascherina in TPU: costituisce il corpo principale, si pone a copertura di naso e bocca. Disponibile in 3 misure (small, medium e large).
- Filtri porta TNT: presenti in due varianti, permettono l'alloggiamento di materiale filtrante al loro interno e permettono il passaggio dell'aria esclusivamente attraverso la membrana filtrante.
- Valvole unidirezionali: permettono il passaggio dell'aria in una sola direzione migliorando la durata del filtro e consentendo un uso più confortevole della maschera.
- Adattatore per filtro Hygrobac S: permette che il filtro elettrostatico Hygrobac S possa essere usato per filtrare l'aria in ingresso nella mascherina.
- Nasello ed elastici: permettono il corretto posizionamento della maschera.

5. Assemblaggio

L'assemblaggio della maschera, meglio descritto visivamente nel deck di presentazione alla apposita sezione, costa di 3 fasi: l'assemblaggio della mascherina, l'assemblaggio del filtro e l'assemblaggio della valvola unidirezionale.

Tali operazioni richiedono esclusivamente l'utilizzo del filo di cotone per poter cucire le componenti in modo corretto.

6. Configurazioni

L'utilizzo della maschera e delle sue componenti è al momento disponibile in 3 configurazioni differenti. Tali configurazioni sono da considerarsi come le esclusive configurazioni consigliate.

In nessun caso ci riteniamo responsabili di incidenti derivanti da un uso improprio e scorretto dei componenti. Le configurazioni sono le seguenti:

- **configurazione con filtro Hygrobac S:** tale configurazione prevede l'utilizzo di un filtro Hygrobac S, di un adattatore valvolato e di una valvola unidirezionale. Con questa configurazione si filtra l'aria in entrata ma non l'aria in uscita. Questa è una soluzione pensata per un sanitario non infetto che deve proteggersi da possibili contagi.
- **configurazione con doppio filtro (filtro-filtro):** tale configurazione prevede l'uso di due filtri stampati contenenti TNT. L'aria sarà quindi filtrata sia in entrata che in uscita. Utile per un soggetto che vuole proteggersi dal contagio e che vuole proteggere anche le altre persone.
- **configurazione con filtro in TNT e valvola unidirezionale:** questa configurazione permette il filtraggio dell'aria in entrata ma non in uscita. L'utilizzo della valvola unidirezionale aumenta la durata del filtro in TNT perché quest'ultimo filtrerà soltanto l'aria in entrata.

7. Come si indossa

Sebbene sia consigliato di seguire le istruzioni illustrative si indica nel seguente paragrafo come provvedere ad indossare correttamente la mascherina.

1. Posizionare la maschera a copertura di naso e bocca. Legare l'elastico superiore facendolo passare sopra le orecchie.
2. Successivamente legare l'elastico inferiore sopra il capo avendo cura di farlo passare dietro le orecchie.
3. Infine, stringere il nasello in modo da non far passare aria tra la maschera e le ali nasali.

N.B.: La mascherina è indossata correttamente se si genera un effetto ventosa durante l'inspirazione e il passaggio dell'aria dovrebbe essere esclusivamente tramite le apposite aperture.

Qualora questo non avvenga è necessario assicurarsi di aver seguito le procedure di assemblaggio in modo corretto e di aver indossato correttamente la mascherina.

Se il problema persiste valutare l'adozione di una mascherina di taglia differente.

8. Materiali

I materiali che verranno descritti di seguito, per la maggior parte, sono utilizzati nella stampa 3D. Sono filamenti reperibili facilmente e a basso costo.

La mascherina sviluppata e stampata da parte di "Give me a hand" è interamente stampata con materiale morbido chiamato TPU.

In particolare, per lo strato interno della mascherina, che si presenta bianco, è stato utilizzato un materiale denominato 4OrtoFlex e prodotto specificatamente per stampare oggetti che andranno a stretto contatto con la pelle.

Il filamento 4Ortoflex dispone della certificazione per il contatto con la pelle. In questo documento è specificato che si usi esclusivamente filamento certificato e non ci assumiamo la responsabilità qualora terze persone stampino con altro materiale che non sia certificato.

- **Filamento certificato**

Questa tipologia di filamento viene prodotto esclusivamente per l'utilizzo in ambito sanitario, ad esempio per la creazione di involucri, protezioni, tutori, etc.

Specifiche:

Diametro: 1,75 mm

Tolleranza diametro: $\pm 0,02$ mm

Temperatura di stampa: 220-230°C (428-446°F)

Velocità di stampa: 25-50 mm/s

Temperatura del piano di stampa: 70°C (158°F)

- **TPU flessibile**

Il filamento TPU flessibile è attualmente utilizzato nella stampa 3D a deposito di filamento fuso (FDM)

Specifiche:

Diametro: 1,75 mm

Tolleranza diametro: $\pm 0,02$ mm

Temperatura di stampa: 190-230°C (374-446°F)

Velocità di stampa: 30 - 70 mm/s

Temperatura del piano di stampa: 50°C (122°F)

Resistenza alla trazione: 52 Mpa

- **PLA (acido polilattico)**

Il PLA è il più comune materiale utilizzato nella stampa 3D a deposito di filamento fuso (FDM).

Questo materiale permette la produzione di oggetti che possono entrare in contatto con il cibo, come per esempio piatti e ciotole.

È tuttavia sensibile all'acqua e al calore e il contatto ripetuto con uno o l'altro può facilmente degradarlo.

Il PLA è un materiale rigido e può rompersi se sottoposto a grandi forze.

La temperatura alla quale viene estruso è tra i 180°C e i 220°C ma comincia ad ammorbidirsi a 60°C.

- **TNT certificato**

Il materiale tessuto non tessuto o TNT utilizzato in questo specifico caso garantisce la possibilità di ridurre al minimo il rischio di contagio e presenta le seguenti caratteristiche:

- fibre con diametro di 3 micron
- fori minori di 3 micron
- idrofobico e anallergico

Il TNT viene attualmente utilizzato per la realizzazione di mascherine filtranti e altri dispositivi di protezione individuale. Soltanto l'utilizzo di un materiale certificato e con caratteristiche a norma garantisce la corretta filtrazione dell'aria inspirata dall'utente che indossa la mascherina in oggetto.

Altri materiali

- Filo da cucito in cotone, per cucire la mascherina al centro.
- Filo elastico da inserire ai lati della mascherina per poterla legare alla testa.
- Lamiera in rame o alluminio che va inserita sul naso, dove segnato sulla mascherina, per evitare il passaggio dell'aria tra la mascherina e le ali nasali.

9. Costi

I costi qui definiti sono basati sulla produzione di una singola mascherina. Vogliamo sottolineare il fatto che all'interno dei costi non appaiono le voci "design" e "progettazione" della mascherina stessa in quanto il nostro operato segue la logica dell'open source e, quindi, ne garantiamo l'accessibilità gratuita sia ai privati che alle aziende.

I costi sono così distribuiti:

- Materiali per la stampa €2,15
- Elettricità €0,36
- Costo umano per la stampa €20,00
- Altri materiali €2,00

Questi dati vogliono evidenziare il basso costo dei filamenti utilizzati per la stampa in 3D di una singola mascherina che può essere utilizzata diverse volte.

Da ricordare inoltre che i filtri, fanno parte della mascherina e che anch'essi sono riutilizzabili.

Con la voce "altri materiali" viene indicato principalmente il tessuto TNT utilizzato come filtro e che va cambiato in base all'utilizzo della mascherina stessa.

10. File Open Source

Secondo la logica Open Source, i file presenti nei link di seguito sono a disposizione di tutti. Potranno quindi essere modificati e migliorati da chiunque voglia contribuire.

In nessun caso ci riteniamo responsabili di danni a persone, animali o cose derivanti dalla stampa del progetto o da una sua successiva modifica.

I file con all'interno il design e le istruzioni sono di libero accesso on-line e disponibili in 5 lingue diverse.

- Give Me A Hand

<https://www.givemeahandfoundation.org/>

- Thingiverse by MakerBot

<https://www.thingiverse.com/thing:4237777>

- GitHub

<https://github.com/RiccardoPrezioso/Give-Me-A-Hand>