

Bozza in aggiornamento,  
Per maggiori informazioni: [riapro@poliba.it](mailto:riapro@poliba.it)

N.B: SI TRATTA DI DISPOSITIVI SPERIMENTALI, **NON** CERTIFICATI PER USO MEDICO O DI PROTEZIONE INDIVIDUALE



# Politecnico di Bari

## Stampa 3D ed emergenza Covid

A fronte della situazione di emergenza sanitaria, causata dalla rapida diffusione del Covid-19 e della possibile scarsità di dispositivi a tutela di tutti gli operatori sanitari, volontari della protezione civile, lavoratori in generale ed eventualmente pazienti, il mondo del web e dell'open source ha contribuito con un numero elevatissimo di proposte, basate sulla stampa 3D.

Con questo documento si vogliono elencare brevemente le soluzioni tecniche più diffuse che impiegano la stampa 3D per adattare o potenziare le caratteristiche di alcuni dispositivi medici funzionali alla emergenza. L'obiettivo è quello di raccogliere informazioni attraverso un sondaggio presso le strutture sanitarie sulle potenzialità delle diverse soluzioni.

Le applicazioni riportate sono di due tipi: protezione individuale ed ausilio alla respirazione dei pazienti. Il presente documento riporta dapprima due tabelle riassuntive su entrambe le tipologie di applicazione. Dopo le tabelle sono riportate brevi descrizioni dei dispositivi elencati nelle tabelle con riferimenti sitografici. Ogni soluzione è ordinata, nella tabella alla pagina successiva, secondo una numerazione ed è possibile indicare il proprio interesse nel foglio online presente qui: <https://forms.gle/iLZDEGyAaxbm1H4h9>

Il documento non è inteso come un suggerimento per la sostituzione di dispositivi medici e si ricorda che tutti i dispositivi citati non sono certificati come dispositivi medici: il loro impiego è sotto la sola responsabilità di chi le utilizza, considerando che i dispositivi di protezione individuali, ancorché per uso non medico, vanno testati secondo appropriate normative, tra cui quella di seguito riportata:

Norma	Titolo	Requisito
UNI EN 140:2000	"Apparecchi di protezione delle vie respiratorie. Semimaschere e quarti	6.13 Compatibilità con la pelle 6.15 Resistenza respiratoria

Bozza in aggiornamento,  
 Per maggiori informazioni: [riapro@poliba.it](mailto:riapro@poliba.it)

N.B: SI TRATTA DI DISPOSITIVI SPERIMENTALI, **NON** CERTIFICATI PER USO MEDICO O DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

	di maschera. Requisiti, prove, marcatura”	6.16 Perdita di tenuta verso l'interno
--	---	--

## Protezione individuale

Numero d'ordine	Descrizione tecnica	Materiali suggeriti sicuri	Rischi dei materiali altri	Criticità di uso	Esigenza ospedaliera verificata	Facilità di implementazione
1	Stampa 3D di Face Shields	PLA+Plexiglass		Corretta igienizzazione	Si, su esperienza del Politecnico di Milano	Facile
2	Maschere facciali integrali per la protezione individuale	PLA o TPU	Le resine di stampanti stereolitografiche potrebbero essere tossiche, le polveri sinterizzate contenere residui		Si, Moscati di Taranto	Media
3	Mascherine FFP/3 stampate in 3D	TPU medical grade	Irritazione alla pelle,	Probabile non perfetta aderenza e tenuta, Elevati tempi di realizzazione,	No	Difficile

## Ausilio alla respirazione

Numer o d'ordine	Descrizione tecnica	Materia li suggeriti sicuri	Rischi dei materiali altri	Criticità di uso	Riscontri medici	Facilità di implementazione
4	Connettori per lo sdoppiamento di ventilatori polmonari	TPU medical grade	Le resine di stampanti stereolitografiche potrebbero essere tossiche, le polveri sinterizzate contenere residui	Corretta igienizzazione (ad esempio Ozono a temperatura non superiore a 60°) oppure ossido di etilene (EtO).	Policlinico di Bari, Ospedale di Barletta (eseguiti test su manichini)	Facile da implementare, di complesso utilizzo, ancorchè con l'ausilio del protocollo della Columbia University
5	Trasformazione di maschere da snorkeling in maschere per la ventilazione polmonare	TPU medical grade	Le resine di stampanti stereolitografiche potrebbero essere tossiche, le polveri sinterizzate contenere residui	Corretta igienizzazione (ad esempio Ozono a temperatura non superiore a 60°).	Donazione effettuata al Moscati di Taranto, in attesa di feedback	Facile

Bozza in aggiornamento,  
Per maggiori informazioni: [riapro@poliba.it](mailto:riapro@poliba.it)

N.B: SI TRATTA DI DISPOSITIVI SPERIMENTALI, **NON** CERTIFICATI PER USO MEDICO O DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

## Protezione individuale

### 1) Stampa 3D di Face Shields



Bozza in aggiornamento,  
Per maggiori informazioni: [riapro@poliba.it](mailto:riapro@poliba.it)

N.B: SI TRATTA DI DISPOSITIVI SPERIMENTALI, **NON** CERTIFICATI PER USO MEDICO O DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

<http://www.fablabpoliba.org/covid-19-vs-fablab-poliba/>

## 2) Maschere integrali Trasformazione di maschere per snorkeling in DPI (utilizzando filtri FFP2/FFP3 commerciali):

La stampa 3D riguarda la fabbricazione del connettore tra filtri e maschera da sub commerciale per trasformarle in dispositivi di protezione non convenzionali. La maschera si connette ad un filtro antibatterico ed antivirale molto utilizzato in ambiente ospedaliero, ad esempio negli esami di spirometria.



<https://www.solidenergy.it/download-covid19>

## 3) Maschere con filtri intercambiabili

La stampa 3D non è al momento da considerare tecnologia di elezione per la fabbricazione di maschere per filtri intercambiabili, il limite principale è il tempo di produzione.

Dall'altro lato uno dei motivi principali che ne giustificerebbero l'utilizzo è la Customizzazione, tramite l'accoppiamento con tecniche di scansione 3D del volto, come indicato qui:

<https://www.3dwasp.com/mascherina-stampata-3d-da-scansione-3d/>

Bozza in aggiornamento,  
Per maggiori informazioni: [riapro@poliba.it](mailto:riapro@poliba.it)

N.B: SI TRATTA DI DISPOSITIVI SPERIMENTALI, **NON** CERTIFICATI PER USO MEDICO O DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

<https://www.caracol-am.com/>

<https://copper3d.com/hackthepandemic/>

<https://www.maskemergency.com/pagina-prodotto/ecomask-s9-n-2-filtri>

## Ausilio alla respirazione dei pazienti

### 4) Sdoppiatori per respiratori

Per un uso compassionevole o per una emergenza estrema, la Columbia University suggerisce la seguente procedura: <https://www.gnyha.org/wp-content/uploads/2020/03/Ventilator-Sharing-Protocol-Dual-Patient-Ventilation-with-a-Single-Mechanical-Ventilator-for-Use-during-Critical-Ventilator-Shortages.pdf>

Il componente è scaricabile qui, completo di scheda tecnica:  
[http://www.poliba.it/sites/default/files/polysplitter\\_v3\\_0.pdf](http://www.poliba.it/sites/default/files/polysplitter_v3_0.pdf)

Bozza in aggiornamento,  
Per maggiori informazioni: [riapro@poliba.it](mailto:riapro@poliba.it)

N.B: SI TRATTA DI DISPOSITIVI SPERIMENTALI, **NON** CERTIFICATI PER USO MEDICO O DI PROTEZIONE INDIVIDUALE



[https://www.linkedin.com/posts/giuseppe-carbone-7146093\\_test-superato-abbiamo-ideato-progettato-activity-6649989196817793024-KnHE](https://www.linkedin.com/posts/giuseppe-carbone-7146093_test-superato-abbiamo-ideato-progettato-activity-6649989196817793024-KnHE)

Il test in figura è stato fatto presso l'Ospedale Di Barletta, con connettore a T stampato in poliuretano termoplastico (TPU)

##### 5) Trasformazione di maschere per snorkeling in respiratori

L'idea si rivolge a strutture sanitarie e vuole aiutare a realizzare un maschera d'emergenza nel caso di una conclamata situazione di difficoltà nel reperimento di fornitura sanitaria ufficiale, solitamente impiegata.

Bozza in aggiornamento,  
Per maggiori informazioni: [riapro@poliba.it](mailto:riapro@poliba.it)

N.B: SI TRATTA DI DISPOSITIVI SPERIMENTALI, **NON** CERTIFICATI PER USO MEDICO O DI PROTEZIONE INDIVIDUALE



<https://www.isinnova.it/easy-covid19/>

(files scaricabili in fondo alla pagina web)