



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA
CAMPUS DI FORLÌ

FAB-LAB STYLE: L'INNOVAZIONE AI TEMPI DEL COVID-19

VENERDIGITAL, 12 giugno 2020

Concretamente e velocemente: fab-lab vs. COVID-19. Il caso *C-Voice Mask*

Prof. Marco Troncossi

Dipartimento di Ingegneria Industriale
Università di Bologna – Campus di Forlì

Sommario

- Introduzione
 - contesto, motivazioni, primo prototipo
- Evoluzione progetto (*Fase 1*)
 - partenariato, sviluppo, filosofia gestionale
- Distribuzione del DPI prototipale
 - aspetti normativi, riscontri, varianti progettuali
- Sviluppi futuri (*Fase 2*)
 - da prototipo a prodotto
- Conclusioni



Introduzione

CONTESTO



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA INDUSTRIALE

- **Laboratorio di ricerca e didattica** nel settore dell'automazione:
 - Robotica
 - Automazione industriale
 - Additive manufacturing
- Area di 300 m² **presso sede dell'azienda** a Cesenatico (FC)
- **Risorse umane:** ad oggi: 4 docenti, 1 post-doc, 1 dottorando, 2 assegnisti, *N* studenti laureandi/tirocinanti



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA
CAMPUS DI FORLÌ

Introduzione

MOTIVAZIONI PROGETTO

- Fra gli innumerevoli problemi dovuti alla pandemia del virus Covid-19, quelli che hanno dato stimolo a impegnarsi per offrire un – ancorché piccolo – contributo sono:
 - **Carenza scorte DPI** nella fase più acuta
 - Fortissima esposizione al **rischio di contagio del personale sanitario** impegnato in prima linea
 - **Interruzione attività produttiva** e conseguente crisi economica per molte realtà industriali, causa lockdown
- Iniziative, proposte, soluzioni tecniche sono state **condivise da parte di diversi soggetti** (enti istituzionali, imprese, singoli individui) ognuno volenteroso «di fare la propria parte».
 - Nello specifico, particolarmente attivi si sono dimostrati i **makers**, in Italia e nel mondo, che in tempi rapidissimi hanno sviluppato soluzioni prototipali per la realizzazione di diversi dispositivi, spesso sfruttando **prodotti commerciali dei quali convertirne l'uso** ovvero per **l'utilizzo smart dei materiali grezzi** di cui sono costituiti DPI



Introduzione

PRIMO PROTOTIPO C-VOICE MASK

- **Obiettivo:** fornire un presidio di protezione al personale medico, paramedico e ausiliario impegnato nella cura dei pazienti (con positività al virus nota o ignota).
- **Idea di fondo:** conversione di una maschera full-face da snorkeling in DPI integrale dotato di filtro FFP2 o FFP3.
 - Complemento funzionale alla *Charlotte Valve* (*Isinnova s.r.l.*, Brescia), notissima in Italia
- **Originalità:** sistema di amplificazione della voce dell'utente, altrimenti difficilmente udibile all'esterno.
- **Tempi di sviluppo:** dalla formulazione dell'idea, maturata presso il laboratorio *TAILOR*, in una decina di giorni è stato prodotto il primo prototipo costituito da:
 - Maschera commerciale *Unica* (*SEACSUB s.p.a.*, Miami (FL))
 - Componentistica elettronica commerciale
 - Tessuto-non-tessuto commerciale per realizzazione filtro
 - **Prototipazione rapida** (stampa FDM) dei componenti meccanici



Introduzione

PRIMO PROTOTIPO C-VOICE MASK



- Riscontro positivo su funzionalità del dispositivo e fattibilità della realizzazione
- Aree di intervento:
 - Scheda audio
 - Corpo filtro (sforzo respiratorio)
 - Design componenti meccanici e processo di stampa



Evoluzione progetto – Fase 1

PARTNER

- Rete di contatti pregressi e coordinamento di Confartigianato Cesena hanno permesso l'**ampliamento del partenariato** per agevolare lo sviluppo e la produzione del prototipo funzionale, distribuito nel seguito:
 - *Laboratorio Lelli Odo & C. snc* (Cesena, FC) e *Elettro TBS s.r.l.* (S. Clemente, RN), per sistema amplificazione audio
 - *Tacchificio Zanzani s.r.l.* (Savignano sul Rubicone, FC), per stampa componenti meccanici con tecnologia SLS
 - *CILS Cooperativa sociale* (Cesena, FC), per assemblaggio del dispositivo
- Collaborazioni e Forniture:
 - *SEACSUB s.p.a.* (San Colombano Certenoli, GE), per condivisione dati e modelli della maschera *UNICA*, per fornitura maschere a prezzo scontato e per esecuzione test su *C-Voice Mask*
 - *Farè s.p.a.* (Fagnano Olona, VA), per fornitura tessuto-non-tessuto per la realizzazione del filtro FFP2



Evoluzione progetto – Fase 1

C-VOICE MASK

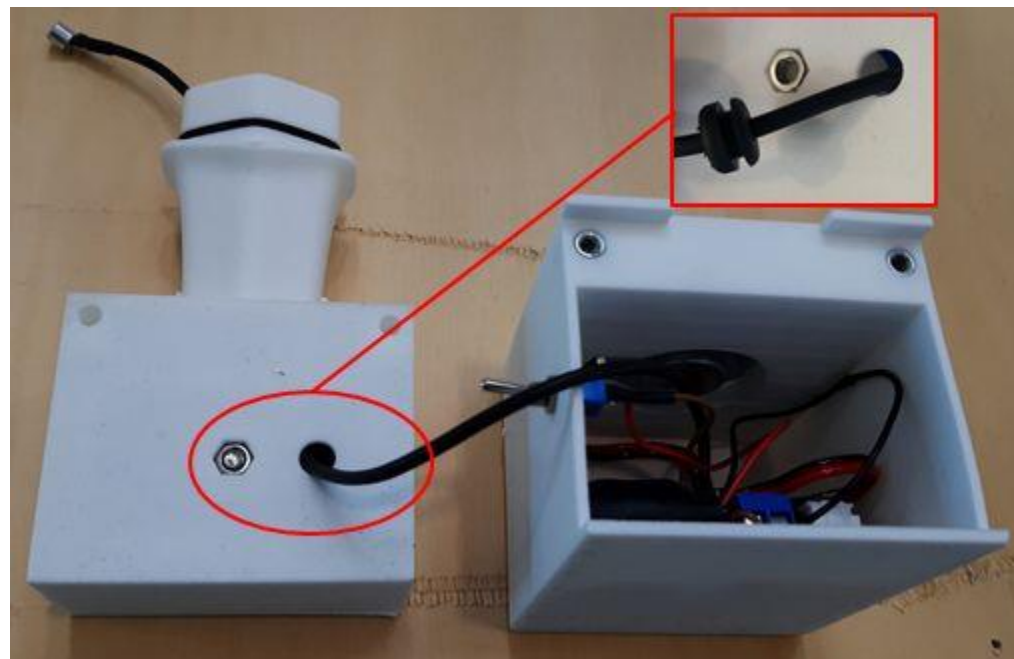
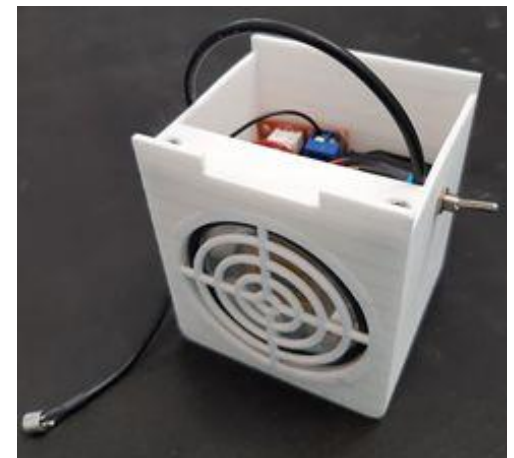
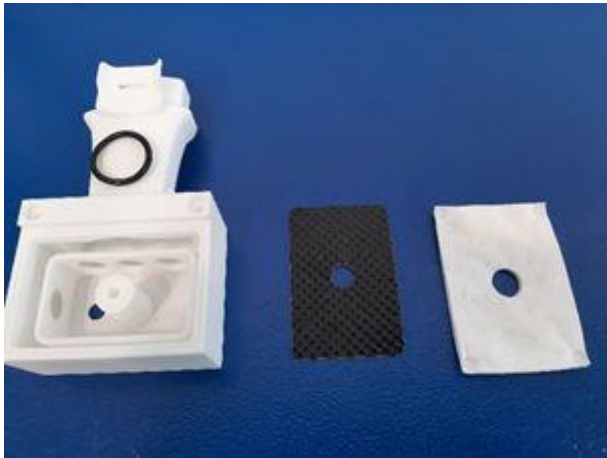


- **DPI pieno-facciale per operatori sanitari**
- circuiti dei flussi d'aria in ingresso e in uscita tenuti separati grazie a valvole unidirezionali a membrana e **materiale filtrante**
- la completa adesione al volto garantisce sicurezza ma attutisce molto la voce di chi la indossa.
→ Integrazione di un sistema di amplificazione con **microfono miniaturizzato e altoparlante**, alimentato da batteria alcalina a 9V
- **riutilizzo del DPI**, previa sanificazione maschera e sostituzione materiale filtrante



Evoluzione progetto – Fase 1

C-VOICE MASK



Evoluzione progetto – *Fase 1*

FILOSOFIA GESTIONALE

- **Progetto open source:** non è stata depositata alcuna domanda di brevetto e il download di modelli e documentazione per replicare il progetto è gratuito.
 - Se ritenuto utile, si incoraggia la realizzazione del dispositivo senza ambizione di avere alcun tipo di ritorno
 - Se passibile di critiche, son più che ben accetti interventi diretti o stimoli per apportare modifiche migliorative

<http://www.siropack.it/c-voice-mask-contro-covid-19>

- **Coinvolgimento imprese di altri settori:** la formazione piuttosto eterogenea del partenariato è stata voluta per agevolare la conversione di aziende che, improduttive durante lockdown, possono accrescere il proprio know-how ed ampliare lo spettro del mercato cui rivolgersi, creandosi nuove opportunità per fronteggiare le crisi economiche che accompagnano situazioni di emergenza come quella appena vissuta.



Distribuzione del DPI prototipale

FILOSOFIA GESTIONALE

- 160 esemplari di *C-Voice Mask* sono stati **realizzati e distribuiti senza alcuno scopo di lucro**. I costi di produzione sono stati sostenuti da *Siropack Italia s.r.l.* e dal *Rotary Club* di Cesena

ASPETTI NORMATIVI

- Il dispositivo è stato ideato per rispondere a una situazione di emergenza e **non è un prodotto certificato** (pur avendo condotto diversi test in-vitro). Va quindi considerato come uno strumento per sopperire a un momento di forte necessità.
- Eventuale realizzazione del dispositivo da parte di terzi nonché il suo utilizzo richiedono cautela e assunzione di responsabilità. Quindi:
 - i dispositivi prodotti da *Siropack Italia s.r.l.* e partner sono stati marcati con codici univoci
 - ai beneficiari della donazione è stata richiesta la sottoscrizione di un documento di manleva
 - il download libero dei files richiede una procedura di identificazione.



Distribuzione del DPI prototipale

RISCONTRO

- Richieste di donazione/acquisto da tutta Italia e anche dall'estero (Colombia, Brasile).
 - Istituto Ortopedico Rizzoli (BO), pronto soccorso dell'Ospedale Bufalini (FC), reparto di chirurgia dell'Ospedale Infermi (RN), Clinica odontoiatrica dell'Università di Bologna (BO), U.O. Otorinolaringoiatria dell'Ospedale Morgagni (FC), Centro Senologico dell'Ospedale Santa Chiara (PI).
- Numerosissime richieste di documentazione e modelli del progetto, fra le quali diverse dall'estero: Albania, Brasile, Marocco, Porto Rico, Romania, Serbia, Spagna, Sud Africa, UK e USA.
- Incoraggianti feedback su utilità e funzionalità del DPI. Particolarmente significativi sono stati i primi riscontri dai quali è emersa qualche criticità, poi risolta nella produzione degli esemplari successivi.
- Sono state suggerite alcune necessità, per rispondere alle quali si sono sviluppate **due varianti progettuali**, con illuminatore frontale e/o utilizzo di filtri anestesilogici commerciali.



Distribuzione del DPI prototipale

RISCONTRO



- Sono state suggerite alcune necessità, per rispondere alle quali si sono sviluppate **due varianti progettuali**, con illuminatore frontale e/o utilizzo di filtri anestesiológicos commerciali.



Sviluppi futuri – Fase 2

DA PROROTIPO A PRODOTTO

- La Giunta della RER, con delibera DPG/2020/9696 del 4 Giugno 2020, ha approvato il **finanziamento del progetto** *«C-Voice Mask: evoluzione da prototipo funzionale a prodotto certificato di un DPI pieno facciale»*, sottomesso dal **Centro Interdipartimentale per la Ricerca Industriale** Aerospaziale-Aerospace (CIRI AERO) dell'Università di Bologna, nell'ambito del Programma Operativo Regionale – Fondo Europeo di Sviluppo Regionale 2014-2020 (POR-FESR).
- Obiettivo del progetto è portare a termine lo sviluppo completo di un nuovo DPI:
 - realizzazione ex-novo della **struttura base** del DPI («maschera»)
 - **varianti funzionali** per rispondere ad esigenze specifiche
 - **ingegnerizzazione** per eventuale produzione su scala medio-larga
 - **certificazione** di conformità alla Norma UNI EN 136:200
 - costituzione **filiera produttiva** per la successiva industrializzazione
- Durata: 6 mesi



Conclusioni

- *C-Voice Mask*: DPI pieno-facciale con filtro FFP2 o FFP3 e sistema amplificazione voce, pensato come presidio per personale sanitario
- Prototipi funzionali – ora non certificati – sviluppati da *Siropack+UniBO* (laboratorio *TAILOR*) e altre imprese, con approccio che richiama da vicino quello dei fab-lab:

- sviluppo sperimentale
- prototipazione rapida
- competenze multidisciplinari

Fab-lab style: l'innovazione ai tempi del COVID-19

La maschera da sub che diventa dispositivo di protezione, lo sdoppiatore per ventilatore per respirazione assistita... **Creatività, collaborazione, rapidità, economicità**: la parabola dei makers da smanettoni a problem-solver. Dotazioni tecnologiche, metodi di lavoro, persone e luoghi per le imprese che vogliono innovare presto e bene.

- Progetto open-source
- *Fase 2*: verso l'industrializzazione di un prodotto ingegnerizzato e certificato
- Filiera: la costituzione di un partenariato molto variegato interpreta un modello di business industriale resiliente a emergenze sanitarie globali. L'opportuna conversione di realtà produttive in caso di lockdown è una possibile soluzione per contrastare sia l'esaurimento scorte di DPI e presidi medicali sia il rischio di default di imprese.

→ call H2020: SC1-PHE-CORONAVIRUS-2020-2A

Repurposing of manufacturing for vital medical supplies and equipment





ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA
CAMPUS DI FORLÌ

Prof. Marco Troncossi

DIN – Dipartimento di Ingegneria Industriale
Università di Bologna – Campus di Forlì

marco.troncossi@unibo.it

www.unibo.it