

DIINEWS

Rivista di informazione del
Dipartimento di Ingegneria Industriale

DIRETTORE RESPONSABILE

Giovanni Straffellini

REDAZIONE

Antonella Motta, Gian Franco Dalla Betta,
Mariolino De Cecco, Michele Fedrizzi

SEGRETERIA DI REDAZIONE

Michela Monselesan

PROGETTO GRAFICO

Direzione Comunicazione e Relazioni Esterne,
Università di Trento

FOTO

Alessio Coser e altri

STAMPA

Tipografia Publistampa

REGISTRAZIONE

Tribunale Civile di Trento - Numero 10 del 21 giugno 2010
del Registro Stampa

Eventi 2020/21

Metrology for Archaeology and Cultural Heritage

22-24 ottobre 2020

Conferenza online: <http://www.metroarcho.com/>

BIOftech Seminars Series

28 ottobre - 16 dicembre 2020

Web Seminars: <https://www.unitn.it/biotech-seminars-series>

Electron microscopy and micromechanical properties of polymers

16-27 novembre 2020

Online PhD Course: <https://www.unitn.it/polymer-systems>

Le intercettazioni di comunicazioni tra riforme legislative e fonica forense

19 novembre 2020

Webinar: <https://www.unitn.it/intercettazioni>

Le materie prime: la lettura del passato, per comprendere il presente e gestire il futuro

25 novembre 2020

Webinar: <https://www.unitn.it/materie-prime>

Chiedi il tuo DIINEWS

Se vuoi ricevere gratuitamente il periodico in formato cartaceo (o la newsletter per quello in formato elettronico), inviaci una mail di richiesta all'indirizzo dii.supportstaff@unitn.it comunicandoci: nominativo, via, città, cap, e-mail e autorizzando l'Università di Trento al trattamento dei dati personali secondo l'ex art. 13 D. Lgs. 196/2003.

Chi siamo

Il Dipartimento di Ingegneria Industriale dell'Università di Trento (DII) si occupa prevalentemente di tecnologie avanzate nei settori dell'ingegneria dei materiali, meccanica intelligente, elettronica per l'industria e di ricerca operativa. L'obiettivo che lo anima è quello di qualificarsi a livello dei migliori standard internazionali nelle attività di ricerca, formazione e innovazione.

La missione del Dipartimento è di creare, sviluppare e trasferire conoscenze e tecnologie al mondo industriale, per il progresso sociale ed economico a livello locale, nazionale e internazionale. Tale missione si sviluppa tramite una stretta rete di collaborazioni e progetti di ricerca con un approccio strettamente multidisciplinare. Molti progetti di ricerca sono condotti in collaborazione con istituzioni universitarie, enti di ricerca internazionali e nazionali, e in collaborazione con partner industriali.

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA INDUSTRIALE - DII

Via Sommarive, 9

Edificio "Polo Ferrari 2" (Povo 2)

38123 Povo, Trento

<http://www.unitn.it/dii>

Direttore

Dario Petri

Segreteria

tel. +0461 282500





Dario Petri

Direttore DII, area di ricerca: Misure elettriche e elettroniche

In questo tempo di pandemia da SARS-CoV-2, abbiamo pensato di dedicare questo numero della rivista alle iniziative del DII mirate a contrastare gli effetti della diffusione del virus e a garantire la prosecuzione delle attività di didattica, ricerca e integrazione tecnologica in condizioni di sicurezza.

Le attività dei ricercatori del DII toccano numerosi aspetti del problema, e molte sono svolte in collaborazione con altri Atenei o Enti di ricerca. Giulia Giordano ha sviluppato un modello matematico per predire l'efficacia delle prescrizioni comportamentali; Francesco Tesarolo e Giandomenico Nollo hanno attivato un laboratorio per verificare le prestazioni delle mascherine chirurgiche; Daniele Fontanelli ha realizzato un robot sanificatore e Mariolino De Cecco ha realizzato un apparato automatico in grado di aumentare il numero di tamponi analizzati da un laboratorio di analisi. Anche i modi della didattica sono stati aggiornati, come evidenziato da alcune testimonianze di docenti e studenti.

Questa pandemia ci ha colti di sorpresa, del tutto impreparati, creando disagi e difficoltà a tutti e, purtroppo, con conseguenze tragiche per molte famiglie. Il virus ci ha costretto a rivedere i nostri stili di vita e a riconsiderare l'attuale modello di sviluppo sociale ed economico, ma ha anche offerto nuove opportunità, stimolando la ricerca e la realizzazione di nuove soluzioni.

Lavorare in Università ai tempi della pandemia

Riccardo Ceccato

Non è facile scrivere e riflettere su quanto sta accadendo in questi mesi a causa della pandemia da SARS-CoV-2; non è facile perché la pandemia c'è ancora, il virus non se n'è andato, non è ancora tempo di bilanci.

La strategia adottata in un primo tempo è stata quella dell'assenza: sedi chiuse, aule e laboratori vuoti, lezioni ed esami a distanza. Poi si è ritornati un po' per volta nelle sedi, si sono riaperti uffici e laboratori, anche le lezioni sono riprese. Abbiamo nuove armi a disposizione: bottigliette e flaconi di alcol, mascherine, un metro e tanta carta. Carta per stampare cartelli di tutti i tipi, con le informazioni su come comportarci, le modalità di accesso agli edifici, come si mettono e tolgono le mascherine, come ci si lava le mani. E poi: copie stampate di Decreti, Ordinanze, Circolari, Protocolli, Linee guida, Allegati, ...

Sulla mia scrivania trovo la copia della Tavola Periodica (ci sono i compiti da preparare) tra un'Ordinanza del Presidente della Giunta Provinciale e un documento tecnico dell'Istituto Superiore di Sanità; il quaderno che uso come promemoria riporta una pagina piena di sigle: DPCM, ISS, CTS, PAT, DPI, ... C'è un foglio dove ho cercato di annotare le caratteristiche dei vari sistemi di ventilazione/aerazione che possono essere presenti nei vari edifici; confesso di aver dovuto leggere e rileggere più volte per tentare di capire la differenza tra un fan-coil e uno split. Non voglio togliere a nessuno la "gioia" di poter distinguere (finalmente) tra pulizia, igienizzazione, disinfezione e sanificazione; in cuor mio, spero che nessuno me lo chiederà mai.

In teoria, le regole da rispettare dovrebbero essere: 1) mantieni sempre la distanza; 2) indossa la mascherina; 3) lavati le mani. In realtà,

Questa situazione di emergenza non era però inattesa: numerosi esperti e recenti epidemie (tra cui la MERS, la SARS, l'Ebola e l'Influenza suina) l'avevano preannunciata, così come nel prossimo futuro sono previste altre potenziali catastrofi, quali le crisi di acqua e cibo e i disastri naturali causati dal riscaldamento globale, o la crisi di risorse primarie: tutti eventi che possono scatenare conflitti e causare disgregazioni sociali.

Come gli avvenimenti di questi ultimi mesi hanno ampiamente dimostrato, gli strumenti più potenti a nostra disposizione per affrontare con successo queste avversità sono la scienza e la tecnologia. È pertanto necessario investire convintamente sull'avanzamento della conoscenza e sulla diffusione della cultura scientifica, al fine di garantire un legame sempre più stretto tra scienza, politica e società. Il DII dà il suo contributo anche in questo, come evidenziato, ad esempio, dal contributo di Paolo Bosetti, che descrive l'avvio della Live Demo trentina del Centro di competenza Industria 4.0 SMACT finanziato sul Piano Nazionale Industria 4.0, finalizzato a supportare il tessuto produttivo del Triveneto nell'adozione delle nuove tecnologie. L'auspicio è che la prossima calamità non ci trovi ancora una volta impreparati.



Riccardo Ceccato

DII, area di ricerca: Fondamenti chimici delle tecnologie
Delegato di Ateneo per la sicurezza nei luoghi di lavoro

dobbiamo adattare queste indicazioni a una varietà di situazioni tale che, appunto, abbiamo bisogno di pagine e pagine di descrizioni, prescrizioni e deroghe.

Gli studenti possono sedersi in aula a un metro di distanza tra loro, sempre con la mascherina; il docente si mantiene sempre ad almeno due metri dagli studenti. C'è la necessità di individuare il primo possibile gli eventuali contatti all'interno degli edifici; da qui le procedure di autorizzazione e di accesso. Dobbiamo fornire alle strutture sanitarie tutte le informazioni in caso di positività al virus, salvaguardando al tempo stesso il diritto alla riservatezza dei dati personali di ognuno.

Credo a tutti appaia evidente di come la situazione possa sembrare caotica; c'è però un aspetto positivo in tutto questo, che ho potuto verificare in questi mesi: la volontà dimostrata da tanti di continuare il proprio lavoro, di garantire la prosecuzione delle attività didattiche e di ricerca, di permettere a studenti, dottorandi, assegnisti e collaboratori di portare a termine il loro percorso. Ho trovato persone che non si sono mai poste, nemmeno per un attimo, la domanda se quello che stavano facendo era di loro competenza; semplicemente lo hanno fatto, lo stanno facendo e lo continueranno a fare fino a che servirà.

A tutte e tutti loro posso solo dire: Grazie.

SIDARTHE: un modello matematico per spiegare, predire e controllare l'epidemia di COVID-19

Giulia Giordano



Giulia Giordano
DII, area di ricerca: Automatica

La pandemia di COVID-19 tuttora imperversa e ha causato sinora nel mondo oltre un milione di vittime. Senza vaccini e cure mirate, la si può arginare solo con igiene attenta, mascherine, distanza fisica, quarantena e test. Infatti, effettuando molti test possiamo isolare rapidamente gli infetti e, tracciando i loro contatti, interrompere la catena del contagio.

In questo contesto, i modelli matematici sono fondamentali per comprendere e predire la diffusione dell'epidemia, e per valutare l'efficacia degli interventi non farmaceutici per contenere il contagio.

Il modello SIDARTHE, proposto in collaborazione con l'Università di Udine, il Politecnico di Milano e il Policlinico San Matteo di Pavia, descrive le peculiarità di COVID-19 e della sua evoluzione clinica¹. La popolazione è suddivisa in classi: suscettibili; infetti che possono essere stati diagnosticati oppure no, e i cui sintomi possono avere diversa gravità; guariti; e morti. Si passa da una classe all'altra a seguito di eventi di contagio, diagnosi, sviluppo dei sintomi, aggravamento, guarigione, o decesso.

Considerare esplicitamente gli infetti con sintomi gravi consente di predire l'evoluzione del numero di posti necessari in terapia intensiva, supportando la pianificazione del sistema sanitario. Distinguere tra infetti diagnosticati e non diagnosticati è cruciale per COVID-19, perché molti infetti asintomatici non vengono individuati e diffondono inconsapevolmente il contagio, non essendo isolati. Poiché è impossibile testare l'intera popolazione, solo una parte degli infetti viene individuata: il modello consente di quantificare questa discrepanza e predire i suoi effetti. In presenza di molti casi non diagnosticati, che di norma si risolvono in una guarigione spontanea, si sovrastima la letalità e si sottostima il tasso di diffusione del contagio.

Il modello SIDARTHE consente di valutare l'effetto di possibili contromisure non farmaceutiche e scegliere le più efficaci. In diversi scenari, abbiamo considerato l'attuazione di vari interventi (distanziamento e lockdown; test e tracciamento dei contatti) nel caso italiano (Fig. 1 in alto), ma qualunque altro contesto geografico potrebbe essere considerato basandosi su dati locali.

Predizioni del modello vs. dati reali:

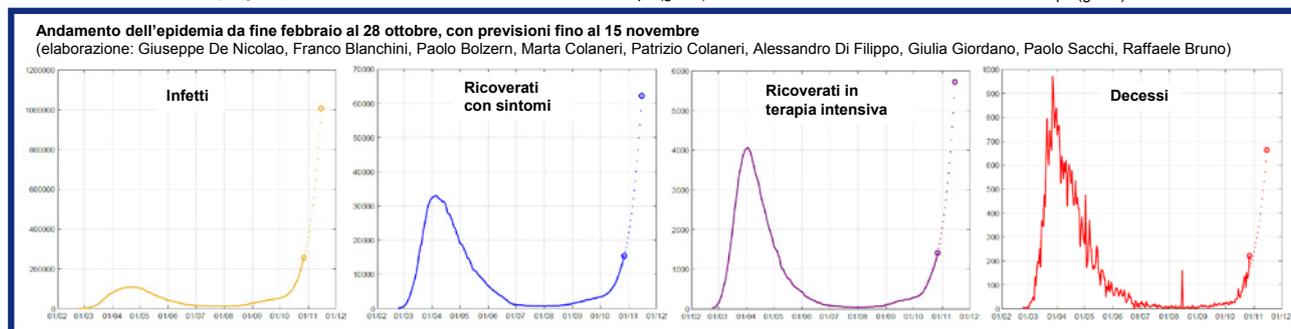
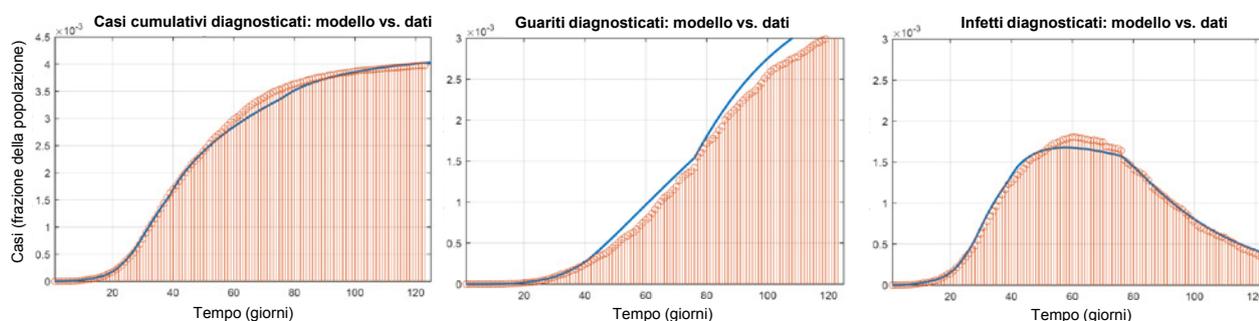


Figura 1: In alto: confronto tra previsioni del modello SIDARTHE e dati nel caso italiano, da fine febbraio a fine giugno, la linea blu rappresenta le previsioni del modello. In basso nel riquadro: andamento dell'epidemia da fine febbraio al 28 ottobre, con previsioni fino al 15 novembre (in assenza di misure restrittive).

1 G. Giordano, F. Blanchini, R. Bruno, P. Colaneri, A. Di Filippo, A. Di Matteo, M. Colaneri, "Modelling the COVID-19 epidemic and implementation of population-wide interventions in Italy", Nature Medicine 26, 855-860 (2020). <https://doi.org/10.1038/s41591-020-0883-7>

Lo studio mostra che il lockdown e il distanziamento fisico sono cruciali per contenere il contagio e hanno salvato molte vite. Per essere più efficace, un rigoroso lockdown deve essere imposto tempestivamente; un lockdown tardivo deve durare più a lungo e ha comunque meno effetto. Agli albori dell'epidemia, non agire porta a un picco enorme di infetti, che paralizza il sistema sanitario; restrizioni modeste riducono il picco ma lo ritardano, prolungando la durata dell'emergenza; restrizioni forti anticipano e riducono drasticamente il picco, portando l'epidemia sotto controllo in tempi brevi e con una modesta diffusione del contagio (Fig. 2).

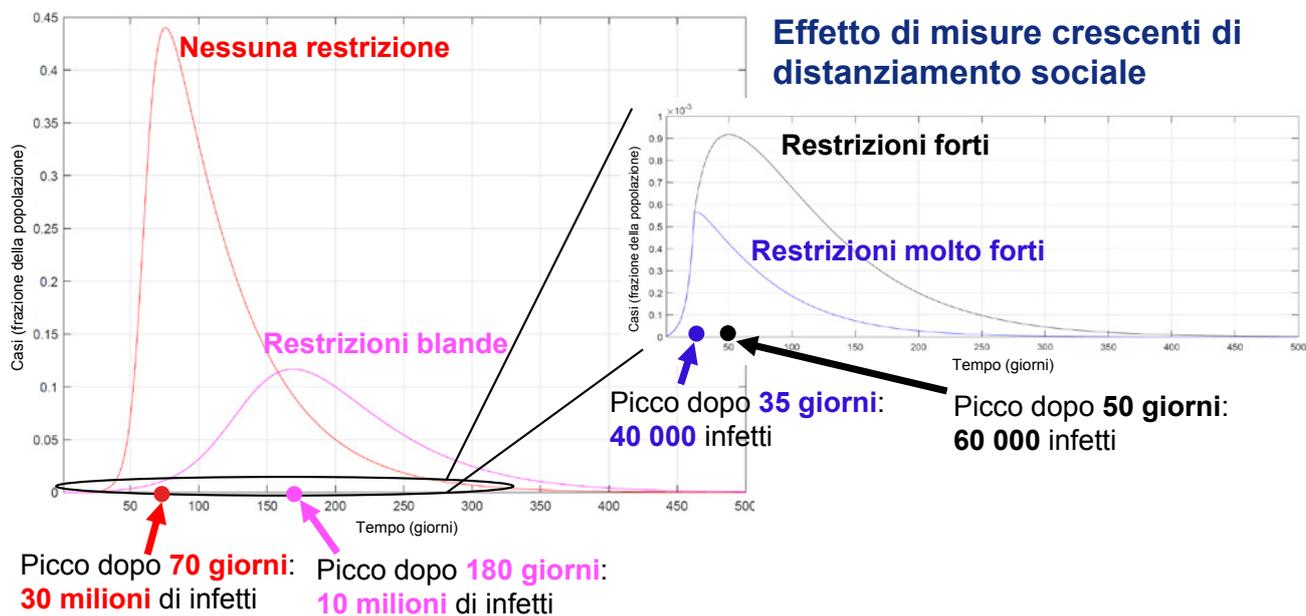


Figura 2: Effetto di politiche di distanziamento di diversa severità: restrizioni forti diminuiscono notevolmente il picco e lo anticipano, portando l'epidemia sotto controllo in tempi brevi.

Allentare il lockdown troppo presto porterebbe a una nuova ondata, ma esigenze legate a benessere, lavoro ed economia impediscono di chiudersi in casa finché non ci sarà un vaccino sicuro. Come fare? I risultati ottenuti con il modello mostrano che test a tappeto e tracciamento dei contatti, insieme a distanziamento fisico e utilizzo di dispositivi di protezione individuale, consentono di alleviare le misure di lockdown in relativa sicurezza (Fig. 3). Abbiamo visto i risultati di questa strategia in estate, quando non ci sono state esplosioni incontrollate di contagi nonostante la totale riapertura, anche dei confini. Purtroppo, però, a partire da settembre i contagi sono riesplosi in numero tale da sfidare la capacità di test e portare al collasso i sistemi di tracciamento (Fig. 1 in basso).

Dunque la sfida continua. In attesa di un vaccino o di nuovi farmaci, la matematica, insieme alla prudenza, è un forte alleato per comprendere e combattere la pandemia.

Effetto di campagne massicce di test e tracciamento dei contatti

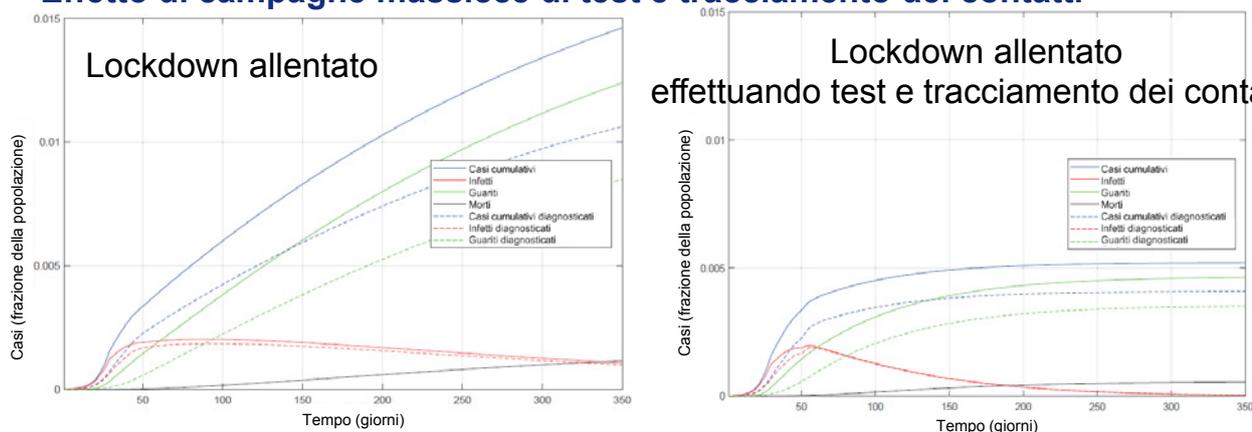


Figura 3: Effetto di una campagna massiccia di test e tracciamento dei contatti, che consente di allentare il lockdown evitando esiti drammatici.

La valutazione delle Mascherine Chirurgiche. Laboratori in rete a supporto della lotta alla pandemia.

Francesco Tassarolo
Giandomenico Nollo



Francesco Tassarolo
DII, assegnista di ricerca



Giandomenico Nollo
DII, area di ricerca: Bioingegneria elettronica e informatica

Lo scorso marzo, in piena pandemia da Covid-19, l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) ha raccomandato, non senza difficoltà e ripensamenti, l'uso delle mascherine facciali alla popolazione quale strumento di contenimento della diffusione del virus, estendendo quindi l'indicazione all'uso di questi dispositivi dai soli professionisti sanitari, all'intera cittadinanza. Il Governo Nazionale, in recepimento di questa raccomandazione, è intervenuto con strumenti attuativi urgenti (DPCM), definendo normative, ambiti di utilizzo e strumenti di regolazione del mercato, nell'intento di garantire disponibilità, fruibilità e accessibilità a questi dispositivi di prevenzione e protezione. In questo contesto, in successive risoluzioni, è stata definita una deroga nei processi di certificazione per la produzione e immissione in commercio delle mascherine chirurgiche, una loro ridefinizione a dispositivo di protezione individuale (DPI), l'introduzione del concetto di "mascherina di comunità" e la imposizione di prezzi massimi di vendita.

Sin dallo scoppio della pandemia il tema dell'uso diffuso delle mascherine facciali è stato ampiamente analizzato e soppesato, sia in ragione dell'efficacia delle stesse e degli effetti collaterali che l'uso diffuso e prolungato di questo dispositivo di protezione possono portare sul singolo cittadino e sulla comunità (difficoltà respiratorie, accettazione sociale, panico, percezione di assoluta sicurezza, ...), sia in termini di mercato, stante la difficoltà di approvvigionamento di questi beni su scala mondiale. A gennaio 2020 la produzione di mascherine chirurgiche e dispositivi di protezione individuale era quasi completamente appannaggio dei paesi asiatici con una capacità produttiva commisurata alla richiesta di tali prodotti da parte dei servizi sanitari per i propri usi interni, in condizioni di normale attività. Il passaggio ad un uso diffuso di comunità ne ha, nell'arco di pochi giorni, stravolto il mercato con una esplosione di domanda non più soddisfabile dai paesi produttori originali, innescando meccanismi di accaparramento dei dispositivi e dei materiali base, produzione e commercializzazione di prodotti non certificati, innalzamento dei prezzi, etc. In risposta a queste difficoltà il DPCM di marzo ha assegnato all'Istituto Superiore di Sanità il ruolo di ente verificatore dei requisiti di sicurezza e prestazione indicati dallo stesso DPCM per le Mascherine Chirurgiche, sulla base di un'autocertificazione del produttore o importatore, e la presentazione di documentazione attestante il soddisfacimento dei requisiti minimi.

Per rendere questa deroga operativa, molte Università Italiane hanno spontaneamente e prontamente attivato dei laboratori per la realizzazione di test di verifica di prestazioni e sicurezza delle mascherine chirurgiche, per fornire ai produttori i necessari rapporti di prova in accordo agli standard richiesti (UNI EN 14683, UNI EN 10993).

Il Dipartimento di Ingegneria Industriale ha risposto a questa emergenza attivando il Laboratorio Associato (LASS-TN-Covid-19; e-mail: lass@unitn.it) per le misure di efficacia e sicurezza delle mascherine chirurgiche. Grazie alla collaborazione della rete di enti trentini (APPA, APSS, FEM, UNITN), che hanno messo rapidamente in comune strumentazioni e conoscenza, il laboratorio è stato realizzato in tempi rapidissimi e già a metà aprile era in grado di eseguire test di Efficienza di Filtrazione Batterica, Respirabilità e Pulizia Microbica in accordo alle metodiche indicate dallo standard UNI EN 14683 per le mascherine chirurgiche. Con un accordo operativo tra il Dipartimento di Ingegneria Industriale dell'Università di Trento e il Laboratorio Sanità Pubblica dell'Azienda Provinciale per i Servizi Sanitari di Trento, il Laboratorio Associato (LASS-TN-Covid-19) è riuscito a soddisfare le richieste di più di 20 produttori presenti sia sul territorio provinciale che extra-provinciale. Realizzando più di 300 test, il laboratorio ha eseguito rapporti di prova su più di 60 modelli di mascherine e fornito consulenza a industriali, importatori e artigiani sui materiali in uso, sulla ingegnerizzazione del prodotto e sulla documentazione richiesta dall'ISS per la produzione e commercializzazione di questi prodotti.

La messa a punto di banchi di misura per l'esecuzione di prove normative in tempi ristretti rappresentava una sfida non facile anche per laboratori attrezzati e con competenze multidisciplinari come quelle intercettate dal LASS-TN-Covid-19 dentro il Dipartimento di Ingegneria Industriale e in APSS. Difficoltà che risiedevano principalmente nel difficile approvvigionamento in tempi rapidi di materiali e strumentazioni di misura altamente specifici che hanno imposto la realizzazione di banchi prova quasi integralmente custom-made, facendo frequentemente ricorso a sistemi di prototipazione rapida per la realizzazione delle componenti non immediatamente disponibili.

In parallelo all'attività di misura e di supporto alle aziende, i ricercatori del LASS-TN-Covid-19, in collaborazione con l'Università Politecnica delle Marche, hanno stimolato la formazione di una rete tra gli analoghi laboratori italiani, per dare una risposta più efficiente e coordinata alle richieste di industriali e artigiani e assicurare una qualità e uniformità del servizio su scala nazionale. Ad oggi la rete dei laboratori italiani per il test delle mascherine chirurgiche conta la partecipazione di sette Università Italiane (Trento, Modena-Reggio Emilia, Ancona, Camerino, Napoli, Catania e Cagliari) e è impegnata in attività di divulgazione scientifica delle metodiche messe a punto nel periodo pandemico e nella definizione di procedure volte all'armonizzazione dei metodi di misura con un'analisi strutturata di riproducibilità e accuratezza inter-laboratorio che garantisca agli utenti del servizio la qualità delle prove effettuate in un contesto diverso da quello di un ente certificatore accreditato.

Uno degli aspetti rilevanti che emergono dalla analisi cross-laboratorio che stiamo conducendo e che ha sicuramente titolo di essere posta in evidenza, è la velocità di reazione mostrata dai vari laboratori accademici, che già a 10 giorni dal Decreto Ministeriale si sono dimostrati in grado di dare le prime risposte al sistema produttivo, e nel giro di due mesi fornire un ventaglio di laboratori operativi sull'intero territorio nazionale. Questo messo in campo in pieno lockdown è un chiaro esempio di collaborazione pubblico-privato che, assieme ad altre dimostrazioni di rilievo (analisi dei tamponi, modellistica, sviluppo e testing di vaccini), rappresenta un motivo di orgoglio dell'Università italiana.



Figura 1: Banco di misure per le prove di Bacterial Filtration Efficiency (BFE), realizzato dai ricercatori del DII UniTrento e installato presso il laboratorio sanità pubblica dell'APSS di Trento.



Figura 2: Set-up di allestimento presso il laboratorio DII UniTrento per la valutazione della respirabilità delle mascherine con il tecnico Luca Benedetti che si è occupato delle misure.

Logo: Lorenzo Dalbon

Pulizie a prova di virus con l'aiuto del robot sanificatore.

Primi test per il prototipo sviluppato da UniTrento con Dolomiti Robotics.



Daniele Fontanelli
DII, area di ricerca:
Misure elettriche e elettroniche

Daniele Fontanelli

L'emergenza Covid ha accresciuto molto le esigenze di pulizia e igienizzazione negli ambienti di studio e lavoro. Questa esigenza è stata recepita da molti gruppi di ricerca che, in Italia ed all'estero, si sono messi al lavoro per trovare soluzioni per una igienizzazione degli ambienti sempre più efficace e sicura. Con questo obiettivo il Dipartimento di Ingegneria Industriale (DII), in collaborazione con il Dipartimento di Ingegneria e Scienze dell'Informazione (DISI) e la start-up Dolomiti Robotics, patrocinata dal nostro Ateneo, ha fornito una risposta rapida adattando una piattaforma robotica esistente ed utilizzata a scopi di ricerca e didattici, all'igienizzazione degli ambienti lavorativi dei due dipartimenti.

Il robot sanificatore si chiama DRP-H1 (che sta per Dolomiti Robotics Platform Health line 1) ed è capace di muoversi in modo autonomo ed igienizzare selettivamente le aree condivise e più manipolate (come le maniglie). Date le difficoltà intrinseche dettate dal lockdown e la necessaria celerità nel mettere a punto tale sistema, il robot si presenta al momento con una struttura prototipale metallica, poggiata su due ruote motrici, e capace di trasportare delle taniche di sostanze igienizzanti da nebulizzare secondo il dosaggio più idoneo.

Nel suo utilizzo a regime, si pensa di eseguire la fase di igienizzazione durante le ore notturne, questo per permettere al robot di sanificare le varie aree senza vincoli temporali stringenti. In questa fase DRP-H1 ha la capacità di erogare quantità maggiori di disinfettante facendo più passaggi o cambiando la concentrazione nelle aree che siano risultate più utilizzate dalle persone o esposte ad un maggior contatto con le mani. Nella stessa fase notturna si eseguirà nel prossimo futuro il caricamento automatico delle batterie tramite un sistema concepito ad-hoc ma non ancora sviluppato per limiti temporali e di budget. Il ciclo di lavoro del robot prevede però anche una fase diurna, nella quale è in grado di muoversi liberamente in ambienti popolati da esseri umani, verificare il distanziamento sociale fra gli utenti incontrati nei corridoi e nelle aree condivise (ed eventualmente emettere avvisi sonori) e stimare la densità di utilizzo delle varie aree all'interno dei dipartimenti per poi pianificare autonomamente il dosaggio di igienizzante (maggiore è la frequenza di utilizzo di uno spazio o di un oggetto, maggiore la quantità di igienizzante da utilizzare).

Le tecniche e le tecnologie a disposizione di DRP-H1 sono il risultato di anni di ricerca e sviluppo portate avanti in vari progetti finanziati, i più importanti dei quali sono "ACANTO" e "DALI", entrambi progetti EU coordinati da Luigi Palopoli (DISI) e Daniele Fontanelli (DII) con la collaborazione di Stefano Divan, Paolo Bevilacqua e Fabiano Zenatti, ex-dottorandi ed oggi membri di Dolomiti Robotics. Le funzionalità

del robot si basano sulla capacità di gestire in modo intelligente ed efficiente algoritmi di localizzazione, di mappatura di ambienti dinamici, di riconoscimento di persone e predizione del loro movimento, di sviluppo di algoritmi di controllo e pianificazione di traiettorie reattive ed interattive.

Al momento sono state già eseguite attività di test preliminare nei corridoi del Polo Ferrari 2 a Povo e sono in corso attività di affinamento e messa a punto che ne permetteranno una sperimentazione completa e realistica nelle ore notturne di chiusura. Il robot è infatti ancora un prototipo e come tale ne va verificato il suo funzionamento in un progetto pilota, la cui fattibilità è al momento al vaglio. In un secondo tempo si potrà poi lavorare sugli aspetti esteriori e di funzionalità per declinarlo al contesto di applicazione. Al termine della sperimentazione, sarà possibile capirne meglio le possibili applicazioni e fare delle stime su tempi e costi per una sua disponibilità sul mercato.



Un'immagine di DRP-H1.

Robotica per l'analisi dei tamponi

Robosense, startup del Dll, ancora in prima linea nella robotica per l'analisi automatizzate per i test su Covid-2019 assieme all'azienda medicale AB ANALITICA di Padova.

Mariolino De Cecco



Mariolino De Cecco
Dll, area di ricerca:
Misure meccaniche e termiche

Nella lotta al nuovo Coronavirus sarà fondamentale, in questa seconda fase, monitorare attentamente lo sviluppo dei contagi in modo da arginare i focolai che di volta in volta si verranno a creare. Poiché l'andamento del numero di contagiati è esponenziale e lo sviluppo all'inizio molto lento - ma dopo poche settimane o giorni, a seconda delle condizioni di partenza, cresce in maniera vertiginosa - avere degli indicatori precisi sulla quantità e sulla distribuzione geografica del contagio è fondamentale per prevenire la diffusione vertiginosa che tanto ci ha spaventato la scorsa primavera. Dalle statistiche attuali è possibile notare che le regioni che hanno saputo prevenire i nuovi focolai hanno ridotto la mortalità complessiva.

Occuparsi di robotica in ambito industriale in buona parte dei casi significa disporre di un manipolatore industriale e costruirci attorno i componenti necessari per la realizzazione dell'isola robotizzata vera e propria. I componenti di più comune impiego sono le pinze progettate specificatamente per gli oggetti da manipolare, sistemi di misura in grado di riconoscere/localizzare le parti in movimento, sistemi di cambio pinza etc. Fase fondamentale è poi la programmazione software del sistema per il coordinamento e la logica di gestione complessiva.

Parallelamente, la robotica in ambito clinico vede anch'essa sistemi già disponibili sul mercato. Questi consistono in diverse unità in grado ciascuna di assolvere ad un compito specifico. Sono quindi presenti, oltre al manipolatore, dei lettori Barcode per il tracciamento accurato dei campioni biologici, centrifughe in grado di estrarre il DNA dalle cellule, piastre per l'agitazione di micro-biglie magnetiche in grado di estrarre DNA ed RNA separatamente, riscaldatori per la generazione di cicli termici funzionali sempre all'estrazione di materiale biologico, lettori di micropiastre per analisi di assorbanza, intensità, fluorescenza, luminescenza, dispositivi di conservazione ed incubazione, sistemi in grado di prevenire/evitare le contaminazioni. Di nuovo, risulta essere una fase fondamentale la programmazione software per la gestione complessiva. Di peculiare in campo clinico c'è la gestione del database che possiede comunemente requisiti di sicurezza e tracciabilità molto elevati e l'interfaccia con il sistema di gestione ospedaliero per la pianificazione delle liste di lavoro da parte degli operatori.

Nello specifico dunque, il lavoro di Robosense è stato mettere a frutto le competenze nel campo della robotica per la realizzazione di un apparato automatico di analisi molecolare. Il sistema si basa su un robot cartesiano a tre assi con 8 canali, il GENOMIC STARlet della Hamilton, in grado di dispensare reagenti e/o acidi nucleici con puntali monouso e dialogare con tutte le unità specificate al paragrafo precedente.

Il software sviluppato possiede un'interfaccia grafica che consente il caricamento della macchina secondo diverse modalità passando dalla sola estrazione di RNA, alla creazione di piastre per metodica one-step RT-PCR Real time. Ogni elemento introdotto è identificato grazie alla lettura di barcode che consentono di immagazzinare e quindi tracciare tutte le informazioni riguardanti campioni, reagenti e piastre su database. Un ulteriore modulo software permette di dialogare con i sistemi ospedalieri per prendersi carico liste di lavoro e riportare i risultati a processo concluso.

Nei laboratori di analisi dove il sistema robotizzato di analisi dei campioni è stato adottato, si è passato da 100-150 a 400-450 test al giorno. Poiché una delle problematiche più serie nella somministrazione dei campioni è la capacità di eseguire le analisi, più che la disponibilità dei tamponi stessi, il sistema ha riscosso un notevole riscontro mediatico, di seguito alcuni dei link relativi:

<https://barbaraganz.blog.ilsole24ore.com/2020/04/20/tamponi-braccia-robotiche-blockchain-linnovazione-nordest-covid-19/>

<https://www.youtube.com/watch?v=H83Jrdh3uQQ&feature=youtu.be>

<https://trentinostartup.eu/robosense-la-startup-al-lavoro-per-velocizzare-le-analisi-dei-tamponi-covid-19-eca67eabc2f7>

<https://www.ufficiostampa.provincia.tn.it/Comunicati/Robosense-braccia-automatiche-per-velocizzare-le-analisi-dei-tamponi-Covid-19>



Il sistema basato su GENOMIC STARlet della Hamilton programmato da Robosense per AB Analitica.

Ripresa dell'attività didattica in presenza al DII

Vigilio Fontanari



Vigilio Fontanari

DII, area di ricerca: Progettazione meccanica e costruzione di macchine

Con il 28 settembre si è completato l'avvio della didattica del primo semestre al DII. Il corso di laurea triennale ha inaugurato l'attività didattica per l'AA 2020-21 già il 14 settembre, ad esso si sono aggiunti il 28 settembre i due corsi di laurea magistrale in Ingegneria meccanica e in Materials and production engineering.

Le lezioni si svolgono in modalità blended per tutti gli anni dei tre corsi di laurea. Questa modalità prevede lezioni in presenza e contemporanea trasmissione in streaming per permettere la fruizione al gruppo di studenti che per diversi motivi ha deciso di seguire le lezioni in remoto.

Il Dipartimento ha creduto fortemente nella possibilità di garantire la ripresa dell'attività didattica in presenza per tutti i propri studenti, ha programmato durante i mesi estivi la ripresa della didattica autunnale, confrontandosi con una situazione molto incerta e con la necessità di predisporre gli strumenti adeguati per poter gestire la contemporanea presenza di due gruppi di studenti (in aula ed in remoto) durante ogni lezione. Sono stati elaborati diversi scenari con programmazione puntuale degli orari di lezione, dell'occupazione delle aule, della gestione dei flussi, tenendo conto della possibile evoluzione delle prescrizioni di sicurezza e di distanziamento. Questa strategia ha permesso di adeguare l'offerta alle prescrizioni attuali indicate dal Ministero.

L'inizio delle lezioni ha rappresentato un momento molto bello per tutta la comunità universitaria, il coronamento di uno sforzo molto importante ma soprattutto l'occasione per riallacciare il rapporto diretto docente studente interrotto bruscamente a primavera e solo in parte surrogato dalla didattica a distanza. Il bilancio di queste prime settimane è sicuramente molto positivo, gli studenti che hanno deciso di seguire in presenza hanno potuto frequentare in sicurezza tutte le lezioni. Qualche inconveniente legato alla non completamente adeguata attrezzatura d'aula non ha sminuito il valore di questo inizio.



Appare decisamente confortante l'aumento progressivo durante queste settimane del numero di studenti del primo anno della laurea triennale che, dopo il completamento della fase di immatricolazione, hanno deciso di seguire in presenza le lezioni. Attualmente circa l'80% degli iscritti al primo anno ha optato per la didattica in aula. Questo ci imporrà nelle prossime settimane di introdurre una turnazione a scorrimento. In base alle simulazioni svolte si prevede in ogni caso che ogni studente possa nell'arco del semestre seguire in presenza circa l'85% delle lezioni. Più bassa la percentuale degli studenti del secondo e terzo anno che stanno seguendo in aula le lezioni. In entrambi i casi la popolazione studentesca si è divisa più o meno a metà: 45% in aula, 55% in remoto. Questa suddivisione non imporrà alcun tipo di turnazione: agli studenti che desiderano seguire in presenza sarà garantito il 100% delle lezioni.

Molto incoraggiante l'impressione di questi primi giorni di lezione per le lauree magistrali. Entrambe stanno avendo una buona partecipazione in presenza, sostenuto il ritmo delle immatricolazioni al primo anno che fa pensare ad una conferma dei lusinghieri numeri di iscritti raggiunti nell'AA 2019-20.

Tutti i corsi delle lauree magistrali saranno fruibili in presenza al 100% durante il semestre.

La speranza di ognuno di noi è che l'impegno profuso sia coronato da successo e si mantenga l'attuale seppur fragile equilibrio per continuare durante tutto il semestre con l'offerta che in modo tanto positivo si è avviata in queste prime settimane.



Lockdown come opportunità di rinnovamento della didattica

Antonella Motta



Antonella Motta
DII, area di ricerca:
Bioingegneria industriale

L'epidemia Covid19, le misure di confinamento adottate e la necessità di limitare e controllare la diffusione del contagio hanno avuto un impatto drastico sulle attività di didattica e di ricerca del dipartimento e di tutto l'ateneo, con la limitazione all'accesso dei laboratori e la sostituzione delle lezioni in presenza con lezioni impartite a distanza. Alcune modalità di formazione, ad esempio le attività svolte in laboratorio e le esercitazioni, sono state cancellate e l'organizzazione didattica è stata rimodulata nel calendario e nei contenuti per poterla adattare alla modalità di insegnamento in remoto con l'utilizzo di piattaforme di comunicazione. Le necessità di riorganizzare e rimodulare tutta l'offerta didattica e la sua modalità di fruizione hanno impattato su tutti i livelli della formazione, lauree triennali, magistrali e dottorati di ricerca; ed essa ha anche stimolato la ricerca di modalità non sostitutive ma innovative, per trarre per quanto possibile vantaggio dalle piattaforme di comunicazione.

Il centro Biotech, frequentato da numerosi studenti dei corsi di laurea e studenti della scuola di dottorato, ha deciso di organizzare con modalità remota seminari scientifici, invitando ricercatori italiani e stranieri di rilevante profilo scientifico, ad affrontare temi di ricerca avanzata e aprendo l'accesso ai seminari a titolo completamente gratuito a studenti di UniTrento ma anche a studenti di altri atenei, e comunque ai ricercatori interessati. L'iniziativa e il calendario dei seminari sono stati diffusi a livello internazionale attraverso il sito del dipartimento, di dipartimenti di altri atenei stranieri con i quali Biotech ha rapporti di collaborazione, dei siti dei progetti internazionali nei quali Biotech è coinvolto, e infine di società scientifiche internazionali, in particolare TERMIS (la Tissue Engineering and Regenerative Medicine Society, che raccoglie circa 5000 iscritti) che ha sponsorizzato l'iniziativa includendola nel proprio calendario di eventi.

Gli 8 seminari hanno visto la partecipazione complessiva di più di 600 studenti, ricercatori e rappresentanti di industrie, di 20 paesi diversi, dal Canada alla Mongolia, con un successo di critica per la modalità organizzativa, la possibilità di poter interagire anche in modo permanente con i relatori, tra i leaders internazionali nel settore della Tissue Engineering, la possibilità di poter disporre del materiale didattico presentato e infine la possibilità di relazionarsi con gli altri partecipanti ai seminari con la creazione di una comunità e un ambito di contatti e discussione. Le tematiche affrontate sono state selezionate su richiesta degli studenti stessi: approccio computazionale per la progettazione di nuovi dispositivi (Prof. Liesbet Geris, University of Liege, B), tecniche di stampa 3D in presenza di cellule (bio-printing) per la rigenerazione di tessuti e modelli in vitro per la validazione di farmaci e comprensione di meccanismi biologici (Prof. Carlos Mota, University of Maastricht, NL; Prof. Miguel Oliveira, i3Bs, University of Minho, PT), biomateriali e metodi biologici per stimolare la ricrescita dell'osso (Dott. Francesco Grassi, Istituto Ortopedico Rizzoli, I), nuovi approcci per la dialisi renale (Prof. Buddy Ratner, University of Washington, USA), progettazione di modelli in vivo per lo sviluppo di sistemi per la rigenerazione dei tessuti del sistema muscoloscheletrico (Prof. Martijn van Griensven, Universi-

ty of Maastricht, NL), modifiche funzionali di biomateriali (Prof. Manuel Salmeron-Sanchez, University of Glasgow, UK), trasferimento tecnologico di sistemi per la rigenerazione dei tessuti (Prof. Alicia El Haj, University of Birmingham, UK).

Il momento tanto difficile che stiamo vivendo, ha sicuramente creato disagi e difficoltà oggettive, ma ha anche stimolato la nascita di nuove iniziative. I seminari hanno messo in comunicazione studenti e ricercatori, creando collegamenti per visite di studio e programmi di ricerca comuni, altrimenti difficili da realizzare, ha favorito la nascita di gruppi di lavoro e discussione, aperto agli studenti di UniTrento gli orizzonti di un panorama internazionale che seppure limitato per la dimensione ridotta del calendario, ha dato origine a curiosità ed idee.

Per queste motivazioni e per i riscontri successivi più che positivi ottenuti sia da parte dei partecipanti che dei docenti, siamo convinti dell'utilità dell'iniziativa, per cui è in preparazione un secondo ciclo di seminari (nel periodo ottobre-dicembre 2020), focalizzati su specifiche applicazioni mediche e aspetti di trasferimento industriale, con anche l'intervento di ricercatori che hanno creato spin-off e start-up nel settore biomedico.

L'epidemia Covid19 non ci ha offerto opportunità. È stata e sarà forse ancora per molto, e per molti soprattutto, un avvenimento tragico. Ci costringe a rivedere i nostri stili di vita, a riconsiderare il modello sociale ed economico che ci governa, e, in alcuni casi, a cercare nuove soluzioni e ad innovare. Restando nel campo della didattica, certamente l'insegnamento in remoto non può sostituire quello in presenza, ma può integrarlo e nella ricerca di nuove soluzioni portare alcuni vantaggi. L'iniziativa sopra descritta ne è un esempio, garantendo attività di formazione avanzata e partecipazione ad eventi senza la necessità di reperimento di risorse finanziarie per gli spostamenti, con un'economia per la gestione dei tempi e degli impegni.

COVID-19, lockdown e ricerca all'estero: la pandemia vissuta dall'America

Francesca Agostinacchio



Francesca Agostinacchio
DII, Dottoranda del Corso di Dottorato -
Materiali, mecatronica e ingegneria dei sistemi

L'ultima persona che ho abbracciato è stata mio padre, in aeroporto, triste ma felice, ben sette mesi fa. Era un sogno che si avverava: l'America, l'opportunità di lavorare nel gruppo del professor David Kaplan (Bioengineering center, Tufts University), finalmente tutto aveva inizio. Sono arrivata a Boston lo scorso febbraio per un'esperienza di ricerca di otto mesi, affascinata dalla bellezza di questa città, sede di alcune delle più grandi università.

Ho incontrato il professor Kaplan che, con un sorriso, un saluto detto in italiano e tutta la disponibilità del mondo alle mie continue domande, mi ha fatto sentire subito a mio agio. Le prime settimane abbiamo discusso il mio progetto di ricerca nei dettagli, ambizioso, complesso ed estremamente avvincente.

Il virus dilagava in Europa. Qualcuno mi chiedeva se in Italia la situazione fosse davvero quella descritta nei telegiornali e io, stupita, rispondevo che non solo era vera, ma che anche qui, molto presto, sarebbe stata la stessa dato il numero di casi crescente, ricevendo sguardi sbigottiti.

Era come vivere in due mondi paralleli, uno in lockdown insieme a tutte le persone care in Italia, e un'apparente normalità americana, nella quale involontariamente chiunque provenisse da un paese già in piena diffusione del virus prendeva le dovute precauzioni.

Presto il lockdown è arrivato anche qui: la sospensione delle attività di lavoro doveva essere di due settimane, poi si è prolungata per tre mesi. Il mio coinquilino ad inizio lockdown è stato messo in quarantena per precauzione e, in quel momento, la sterilità prescritta in stanza cellule sul luogo di lavoro, è diventata la mia norma di comportamento anche in casa. Sterilizzare qualunque superficie in comune con lui e contare ogni giorno, per due settimane, sperando non fosse stato contagiato. Per fortuna tutto si è risolto al meglio. Molte persone mi hanno detto di rientrare, che era una scelta folle rimanere qui, ma ero testarda e fiduciosa di poter fare ancora la mia esperienza. Non è stato facile, ogni giorno, nella mia camera, sola, in un posto che ancora non sentivo appartenermi, la paura di potermi ammalare così lontana da casa. Il lavoro è stato la mia ancora di salvezza. Mi sono dedicata alla scrittura di alcuni lavori, imparando moltissimo, con il continuo supporto del professor Kaplan qui e delle prof.sse Antonella Motta e Sandra Dirè dall'Italia, che mi hanno motivato e dato l'opportunità di rendere quel periodo davvero proficuo. Meeting virtuali, seminari in giro per il mondo, sono stati motivanti, il tempo è passato più veloce che mai e la voglia di iniziare e riprendere a lavorare aumentava sempre più.

Lentamente, il 15 giugno i laboratori hanno ripreso le loro attività. La mia normalità lavorativa americana è fatta di mascherine, meeting virtuali, distanze di sicurezza, corridoi ad un solo senso di percorrenza, all'inizio una persona sola per laboratorio, erogatori di disinfettante per le mani ad ogni passo. Con l'inizio del semestre invernale e l'arrivo di studenti provenienti da qualunque parte, la Tufts University ha attuato protocolli di rientro ben studiati, con monitoraggio continuo durante il semestre per studenti e staff. Questa è diventata la mia normalità e mi sento al sicuro, lavoro tranquilla e se tornassi indietro rifarei esattamente le stesse scelte. Non ho festeggiato il 4 luglio, visto fuochi d'artificio, andata ad una partita dei Boston Celtics o visitato New York, ci saranno altre occasioni. Ma nonostante tutto sto realizzando il mio sogno, mi sto mettendo alla prova e mi ritengo fortunata di essere qui.

Molte persone in Italia mi sono state vicine ed è stato come averle accanto ogni giorno, non mi sono mai sentita sola. Qui ho conosciuto persone fantastiche, che per colpa del virus non hanno potuto essere vicino ai propri figli in giorni importanti, persone che hanno dato alla luce una bellissima bimba, lavorando fino all'ultimo, persone che non sono potute rientrare a casa, che tra le mille preoccupazioni hanno ricevuto brutte notizie lavorative e non si sono arrese ma messe in gioco più che mai, non facendomi mai mancare un sorriso, dandomi tutto il loro supporto e facendomi sentire un po' a casa. Anche se apparentemente tutto era bloccato, il professor Kaplan mi ha dato l'opportunità di sentirmi sempre messa alla prova, in crescita. Questa esperienza seppur difficile mi ha riempito il cuore, insegnandomi molto più di quello che potessi mai immaginare e da quel 17 febbraio ho capito ancora di più che un semplice abbraccio è una delle cose che mi manca di più ma che, al mio ritorno, sarà ancora più speciale.



Una Didattica per il futuro

I rappresentanti degli studenti del DII

È innegabile il profondo impatto che questa pandemia ha avuto sulle vite di tutti noi, un impatto che sembra non essere momentaneo. Quindi partiamo da qui: cosa ci ha lasciato quest'esperienza di lockdown forzato? Come ci prepara per vivere in un mondo che probabilmente non sarà quello che abbiamo conosciuto fino ad ora?

Sono passati diversi mesi dalla chiusura dell'Università e in quest'ultimo periodo, a mente fredda, abbiamo valutato quanto accaduto e quanto messo in atto per garantire la prosecuzione della didattica per gli studenti. Didattica alla quale abbiamo dato un significato forse prima scontato: certamente composta da lezioni, esami, e laboratori ma arricchita dal confronto con i compagni di corso e dal dialogo con i docenti, fonti di incoraggiamento, stimolo e aiuto.

Abbiamo scoperto potenzialità e limiti degli strumenti tecnologici a nostra disposizione e l'importanza di investire, non solo nelle infrastrutture ma anche nella formazione delle persone al loro utilizzo. Questo per poter usare a pieno le possibilità a disposizione, per esempio ripensando alla didattica e alla vita universitaria.

È proprio grazie a questo salto verso DII nuovi metodi didattici che sia studenti che docenti hanno potuto, per la prima volta, testare e valutare quale metodo sia per ognuno il più adatto: la diversità è emersa, e con questa la difficoltà ma anche l'opportunità di soddisfare al meglio tutte le esigenze.

Gli studenti sono pronti ad accogliere innovazioni in tal senso. È quanto emerso dai questionari proposti e dal confronto con gli studenti che con flessibilità non hanno riscontrato problemi significativi durante il periodo delle lezioni da remoto e riconoscono importanti vantaggi nei nuovi strumenti utilizzati.

Con l'indubbio successo delle lezioni online asincrone, può risultare infatti un passo indietro il ritorno completo della didattica frontale che ci accompagna fin da prima dell'emergenza. Gli strumenti a disposizione ci permettono di rendere l'apprendimento a misura di ogni studente: chi voglia seguire le lezioni con calma e capire passo passo, chi preferisca invece fare più in fretta e tornare sui concetti alla fine avendo un senso generale, ecc. Riconoscendo la fondamentale importanza di appuntamenti di ritrovo, questi potrebbero essere potenziati e favoriti.

Gli spazi universitari potrebbero diventare luogo di incontro per lezioni che richiedono una particolare interazione: esercitazioni, tutorati, studio di gruppo oppure realizzazione di progetti di gruppo. Tutte attività che oltre a muovere un numero di persone ridotto, sopperiscono alla minor interazione che si può avere online.

Certamente queste modifiche richiedono sforzi importanti e collaborazione da parte di tutti i protagonisti del mondo universitario, ma la posta in gioco è alta ed ogni risultato positivo è un risultato significativo verso l'innovazione della didattica. Non resta che rimboccarsi le maniche, senza temere di sperimentare nuovi metodi.



Gli studenti durante una riunione online.

Centro di competenza Industria 4.0 - SMACT

Paolo Bosetti



Paolo Bosetti
DII, area di ricerca:
Misure meccaniche e termiche

Gli effetti della pandemia e del lockdown hanno toccato, e toccano ancora, il mondo produttivo industriale, mettendo in crisi l'intera economia nazionale. In questo contesto, la spinta che può venire dalla ricerca scientifica e tecnologica, e dall'integrazione delle competenze tra Università, Ente Pubblico e industria è fondamentale per il tessuto produttivo.

L'Università di Trento è socio - assieme ad altre 7 Università, due centri di ricerca e 27 aziende del Triveneto - del Centro di competenza Industria 4.0 denominato SMACT (<http://smact.cc>) e finanziato sul Piano Nazionale Industria 4.0 (o Piano Calenda) dal Ministero dello Sviluppo Economico. SMACT, il cui acronimo sta per **S**ocial, **M**obile, **A**nalytics, **C**loud, **I**nternet of **T**hings, ha la missione di supportare il tessuto produttivo del Triveneto nell'adozione delle tecnologie I4.0, con particolare riguardo a quelle contenute nell'acronimo.

Il centro di competenza agisce mediante bandi su progetti di ricerca e innovazione e mediante strutture fisiche sul territorio che chiamiamo *Live Demo*. Queste strutture sono progettate come dimostratori perfettamente funzionali che consentano sia di valutare l'efficacia sul campo delle soluzioni I4.0, sia di mettere a disposizione dell'industria e dell'accademia un laboratorio diffuso e condiviso in cui produrre, valutare e validare la ricerca necessaria a sviluppare soluzioni I4.0 personalizzate per le industrie che ne facciano richiesta.

In tutto il Triveneto SMACT sta realizzando 5 *Live Demo*, ognuna focalizzata su almeno uno dei 5 temi dell'acronimo. Una delle *Live Demo* sta nascendo in questi giorni a Rovereto, presso il Polo della Meccatronica, progettata congiuntamente da docenti del Dipartimento di Ingegneria Industriale assieme a colleghi del Dipartimento di Ingegneria e Scienza dell'Informazione e a ricercatori della Fondazione Bruno Kessler (anch'essa socio di SMACT), con il contributo dei soci industriali trentini di SMACT: Adige SpA, Optoi s.r.l e Enginsoft SpA.



Fasi di installazione della macchina taglio laser fornita da Adige SpA.

La *Live Demo* di Rovereto è stata progettata come una vera linea per la produzione di oggetti e prodotti nel settore dell'arredo tecnico, con particolare attenzione alla flessibilità di produzione.

La linea, che occuperà circa **1000 metri quadrati**, sarà centrata sulla lavorazione di tubi e lamiera metallica, dimostrando anche le tecnologie per la saldatura e la gestione automatica dei componenti. Le macchine che costituiscono la linea saranno in reciproca comunicazione grazie alle **tecnologie IIoT (Industrial Internet of Things)**, garantendo miglior qualità ed efficienza di produzione. L'intera struttura produttiva sarà un sistema interconnesso di *Cyber-Physical Systems (CPS)*, consentendo una raccolta capillare delle informazioni di stato della linea di produzione, le quali verranno **analizzate e distribuite in cloud** mettendo a disposizione degli operatori in modo immediato e diretto tutte le informazioni aggregate necessarie a definire con precisione i costi operativi, lo stato di salute della linea, la sua produttività e la pianificazione degli interventi di manutenzione. Infine, l'infrastruttura di rete necessaria all'interconnessione dei CPS sarà **fornita dalla rete mobile 5G**: ogni macchina sarà collegata solo alla rete elettrica e tuttavia sarà parte della rete IIoT con maggior efficienza e minori costi rispetto ad una rete cablata.

Come si vede, la *Live Demo* trentina **spunta 4 delle cinque caselle di SMACT**, mettendo a disposizione di chi voglia approfondire e mettere alla prova le tecnologie I4.0 attrezzature e competenze sui temi *Internet of Things, Cloud computing, Big Data and Analytics*, e applicazioni del servizio cellulare 5G.

A metà luglio scorso, in ritardo di qualche mese a causa dell'emergenza COVID-19, abbiamo installato nello spazio riservato alla *Live Demo* il primo macchinario della linea: una macchina utensile per il taglio laser di tubi e lamiere metalliche, che rappresenterà anche l'inizio logico della linea di lavorazione.

La macchina, conferita in comodato dal socio Adige SpA, verrà affiancata nei prossimi mesi dal resto della linea, fino al completamento e alla inaugurazione che è prevista per la Primavera 2021. Immediatamente dopo, SMACT offrirà presso la *Live Demo* di Rovereto visite e workshop tematici, seminari di formazione e supporto alla ricerca e sviluppo sui temi dell'Industria 4.0. L'obiettivo finale, in linea con il Piano Nazionale, è guidare e supportare l'industria manifatturiera e produttiva italiana all'incremento della propria produttività, flessibilità e dinamismo grazie all'innovazione portata dalla quarta rivoluzione industriale e contribuire così al rilancio del tessuto produttivo in questa fase critica, con nuove iniziative e nuove opportunità.



Processo di taglio laser su tubo di acciaio Inox.



Vista aerea della sede di SMACT.

In questo numero:

EDITORIALE	1
Dario Petri	
Lavorare in Università ai tempi della pandemia	1
Riccardo Ceccato	
SIDARTHE: un modello matematico per spiegare, predire e controllare l'epidemia di COVID-19	2
Giulia Giordano	
La valutazione delle Mascherine Chirurgiche. Laboratori in rete a supporto della lotta alla pandemia.	4
Francesco Tessarollo, Giandomenico Nollo	
Pulizie a prova di virus con l'aiuto del robot sanificatore - Primi test per il prototipo sviluppato da UniTrento con Dolomiti Robotics	6
Daniele Fontanelli	
ROBOTICA PER L'ANALISI DEI TAMPONI	7
Mariolino De Cecco	
Ripresa dell'attività didattica in presenza al DII	8
Vigilio Fontanari	
Lockdown come opportunità di rinnovamento della didattica.	9
Antonella Motta	
COVID-19, lockdown e ricerca all'estero: la pandemia vissuta dall'America.	10
Francesca Agostinacchio	
Una DII didattica per il futuro	11
I rappresentanti degli studenti del DII	
Centro di competenza Industria 4.0 - SMACT	12
Paolo Bosetti	

