

SUPSI, EPFL e IOR uniscono le forze per sviluppare un dispositivo portatile in grado di testare la presenza del Codiv-19 in tempo reale

Manno, 12 agosto 2020 – *L'analisi del virus SARS-CoV-2 implica procedure complesse e tempi di attesa importanti. Il progetto MicroCoV Sens mira alla realizzazione di un dispositivo portatile per il test del virus in tempo reale. Una soluzione concreta e di facile attuazione che consentirà di limitarne la diffusione attraverso diagnosi rapide ed efficaci attuabili anche da personale non specializzato. Il progetto è sostenuto dal Fondo nazionale svizzero per la ricerca scientifica (FNS), nell'ambito del programma NRP 78 "Covid-19", con un finanziamento di oltre 1 milione di franchi.*

A seguito della crescente diffusione globale della pandemia Covid-19, il mondo scientifico si è mobilitato per produrre in tempi rapidi soluzioni che consentano di ridurre i contagi e contenere la propagazione del virus. Le attuali tecniche utilizzate per la diagnosi comprendono l'isolamento del virus in coltura cellulare, il rilevamento genomico attraverso l'amplificazione dell'acido ribonucleico (RNA) e i test sierologici (rilevamento di antigeni e anticorpi). In particolare, l'isolamento del virus è stato considerato dagli esperti lo standard ottimale per molto tempo; tuttavia, si tratta di una procedura lunga e complessa che si confronta con la difficoltà di far crescere e sviluppare determinate tipologie di virus. Inoltre, questa tecnica richiede l'impiego di personale qualificato e di strutture in grado di lavorare con virus altamente patogeni, oltre alla disponibilità di sofisticate e costose attrezzature di laboratorio. Le attuali procedure di analisi impongono un iter complesso che richiede diverse ore di lavoro, l'impiego di sostanze specifiche e di personale medico specializzato. Il limite principale è dettato dal fatto che tali metodologie non possono essere impiegate presso aeroporti, stazioni ferroviarie e porti, luoghi in cui eventuali test rapidi effettuati sulla popolazione viaggiante consentirebbero l'identificazione precoce di soggetti asintomatici e potenziali vettori di contagio, contribuendo alla riduzione del tasso di propagazione del virus.

MicroCoV Sens: una soluzione innovativa

Alla luce della attuale situazione e della evoluzione legata alla pandemia globale, il Dipartimento tecnologie innovative della Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana (SUPSI), il Politecnico federale di Losanna (EPFL) e l'Istituto oncologico di ricerca (IOR) affiliato all'Università della Svizzera italiana (USI), hanno unito le forze per sviluppare un progetto di ricerca congiunto che mira alla realizzazione di una soluzione diagnostica innovativa.

Il progetto "*Development of a microfluidic platform for real-time detection of SARS-CoV-2 virus based on multifunctional silica membrane biosensors*" (**MicroCoV Sens**), intende sviluppare un dispositivo portatile per il test in tempo reale del virus SARS-CoV-2 da campioni umani non trattati attraverso un consumo minimo di reagenti e senza requisiti di preparazione, utilizzabile in qualsiasi contesto anche da personale non specializzato. Il sistema lavora direttamente sul RNA virale attraverso un biosensore ultra-sensibile realizzato con superfici di rilevamento attive supportate da silice porosa, con l'obiettivo di rilevare in pochi minuti e in modo affidabile un minimo di 50 copie di virus in 1 mL di campioni.

Il procedimento proposto si basa su un circuito microfluidico, che come prima cosa estrae RNA da un campione di saliva. L'RNA passa poi nella zona attiva del dispositivo (coating), che presenta delle sonde di RNA complementare: se presente, la sequenza target di RNA virale viene intrappolata ed identificata attraverso la misurazione della bioimpedenza della superficie. Il procedimento complessivo dovrebbe durare all'incirca 10 minuti. Si tratta di un approccio diagnostico innovativo e alternativo che intende superare i limiti delle attuali procedure di analisi, eliminando la necessità di impiegare personale biomedico e infrastrutture di laboratorio specializzate e riducendo i tempi di diagnosi attraverso una notevole semplificazione del procedimento.

Il progetto

Sostenuto dal Fondo nazionale svizzero per la ricerca scientifica (FNS) nell'ambito del programma NRP 78 "Covid-19", con un finanziamento complessivo di 1'098'174 franchi, il progetto prenderà il via nel mese di ottobre 2020, con l'obiettivo di sviluppare il dispositivo in due anni.

Il gruppo di lavoro è formato da **Sandrine Gerber** (Professoressa titolare e Vicedirettrice dell'ISIC presso EPFL), **Igor Stefanini** (Ricercatore senior e responsabile dell'area scientifica "Sistemi microtecnici di precisione" dell'Istituto Sistemi e Elettronica Applicata ISEA della SUPSI) e **Francesco Bertoni** (Professore titolare presso la Facoltà di scienze biomediche dell'USI, e Vicedirettore e Group leader all'Istituto oncologico di ricerca, IOR, affiliato all'USI). Collaboreranno inoltre diversi ricercatori, dottorandi e studenti Master afferenti ai tre Istituti di ricerca.

MicroCoVSens è legato a **DeMoViS**, progetto di ricerca finanziato dall'Agenzia svizzera per la promozione dell'innovazione (Innosuisse) che coinvolge l'Istituto ISEA del Dipartimento tecnologie innovative della SUPSI ed EPFL per lo sviluppo di una nuova generazione di kit monouso su base microfluidica per lo screening precoce e il monitoraggio dei virus ospitati dalla zanzara tigre. Lanciato nel mese di settembre 2020, il progetto è realizzato in collaborazione con le aziende ticinesi TIBIO Sagl, che offre servizi di consulenza scientifica nei campi della biotecnologia, la farmacologia e la tecnologia medica, e CHISER SA, che opera nel campo dello sviluppo e produzione di componentistica di meccanica di precisione.

Possibile impatto e applicazioni future

Lo sviluppo di un dispositivo a basso costo per il rilevamento affidabile e in tempo reale degli agenti patogeni tramite sequenze target di RNA permetterà di limitare e contrastare la diffusione delle pandemie attuali e future, riducendo la diffusione di virus e consentendo una migliore e più efficace azione diagnostica.

Il nuovo dispositivo consentirà inoltre di sviluppare ulteriori bio-sensori utilizzabili per identificare futuri virus in tempo reale, nonché di rilevare più agenti patogeni contemporaneamente nell'ambito delle procedure di diagnosi di altre malattie.

Igor Stefanini, responsabile di progetto presso l'Istituto ISEA del Dipartimento tecnologie innovative della SUPSI, commenta così l'avvio del progetto: "Il recente scoppio di Covid-19 ha dimostrato come le nuove malattie pandemiche possano influenzare pesantemente il mondo intero. Lo sviluppo di un dispositivo economico utilizzabile per il rilevamento di patogeni in tempo reale tramite lo screening dell'RNA consentirà di limitare la diffusione delle pandemie attuali e future. Il progetto MicroCoVSens richiederà l'interazione di differenti competenze specifiche: la nanotecnologia applicata alle superfici, la fisica, la scienza dei materiali, la virologia, la biologia molecolare, l'ingegneria microfluidica, l'elettronica e il software. All'istituto ISEA ci occuperemo di sviluppare la piattaforma microfluidica integrando l'elettronica e l'informatica per la trasduzione del segnale, consentendo ai biosensori d'interfacciarsi con una cartuccia monouso e un dispositivo portatile per fornire output facilmente leggibili ed interpretabili".

Dal canto suo **Emanuele Carpanzano**, Direttore del Dipartimento tecnologie innovative (DTI) della SUPSI, ha spiegato: "Il progetto MicroCoVSens si inserisce nel quadro delle attività di ricerca applicata e trasferimento tecnologico realizzate dal DTI in ambito MedTech. Un'azione che conta oggi circa 30 progetti attivi supportati da fondi competitivi di programmi nazionali e internazionali e mandati diretti condotti in collaborazione con imprese ed istituzioni locali, fra cui in particolare l'EOC e gli istituti di ricerca afferenti allo stesso ed all'USI. Una attività importante e in continua evoluzione e crescita la cui missione è quella di supportare la capacità di innovazione del nostro territorio nell'ambito delle tecnologie medicali e delle relative applicazioni. Con i nostri partner realizziamo soluzioni in grado di contribuire in maniera concreta ad affrontare le numerose sfide del settore medico-sanitario, attraverso l'impiego di nuove tecnologie abilitanti che spaziano dai dispositivi miniaturizzati, all'elettronica ed alle soluzioni digitali per fornire supporto alle attività di diagnosi e cura in ambiti diversi".

Francesco Bertoni, Professore titolare presso la Facoltà di scienze biomediche dell'USI e Vicedirettore e Group leader all'Istituto oncologico di ricerca (IOR, affiliato all'USI), ha dichiarato: "Il nostro gruppo si occupa dello studio dei linfomi e dello sviluppo di nuovi medicinali per i pazienti affetti da questi tumori, tuttavia alcune delle nostre competenze possono essere applicate in altri contesti. Pertanto, mi è sembrato opportuno poter contribuire per la parte di bioinformatica e di biologia molecolare ad un progetto che punta a sviluppare un nuovo dispositivo in grado di estrarre acidi nucleici da un campione biologico e allo stesso tempo di dimostrare la presenza del virus responsabile del Covid-19. Noi ci occuperemo della identificazione delle sequenze di RNA del SARS-CoV-2 sulle quali costruire le sonde e della costruzione della microfluidica per

quanto riguarda gli aspetti biologici come l'ottimizzazione dell'estrazione di RNA ed i numerosi esperimenti per calibrare e validare il sistema".

Sandrine Gerber, Professoressa titolare e Vicedirettrice dell'ISIC dell'EPFL commenta: "La rapida diffusione di Covid-19 in tutto il mondo ha rivelato come le nuove malattie emergenti rappresentino una reale minaccia per i nostri sistemi sanitari e le nostre economie. Lo sviluppo di biosensori versatili e altamente sensibili per lo screening in tempo reale della popolazione può contribuire a controllare l'evoluzione della pandemia. È interessante notare che la strategia di funzionalizzazione alla base della produzione dei componenti di rilevamento ha il potenziale per essere facilmente adattabile al rilevamento di nuovi agenti patogeni che potrebbero emergere in futuro. La sinergia tra le competenze complementari dei nostri tre team sarà fondamentale per lo sviluppo dei dispositivi diagnostici microfluidici mirati. Il mio gruppo si concentrerà sulle funzionalità chimiche del progetto, esaminando i rivestimenti più efficienti per ottenere un rilevamento specifico dell'RNA virale nei campioni contaminati".

Contatti

Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana

Dipartimento tecnologie innovative

E-mail: matteo.cremaschi@supsi.ch

Tel.: 058 666 66 07 – 076 506 94 95

Università della Svizzera italiana

Servizio comunicazione istituzionale

E-mail: press@usi.ch

Tel.: 058 666 47 92

Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne

Médiacom

E-mail: presse@epfl.ch

Tel.: 021 693 22 22