

5. dicembre

Cardio-telemedicina laser AI

*La luce può essere delicata, pericolosa, onirica, nuda, viva, morta,
nebbiosa, chiara, calda, scura, viola, primaverile, cadente, dritta,
sensuale, limitata, velenosa, calma e morbida.*

Sven Nykvist



Un team di ricercatori della Royal Academy of Engineering Chair in Emerging Technologies coordinati dal professore Daniele Faccio ricercatore fuggito dall'Italia hanno realizzato un una focamera laser in grado di leggere il battito cardiaco di una persona a distanza e individuare i segni che potrebbero orientare verso una patologia cardiovascolare

Il sistema, che sfrutta l'intelligenza artificiale e le tecnologie quantistiche, potrebbe trasformare il modo in cui monitoriamo la nostra salute.

Monitorare il battito cardiaco di una persona a distanza sarebbe particolarmente prezioso perché le irregolarità – compresi soffi o battiti cardiaci troppo veloci o lenti – fornirebbero un avvertimento sul rischio di ictus o arresto cardiaco, ha aggiunto Faccio.

Il sistema sviluppato da Faccio e dal suo team prevede telecamere ad alta velocità in grado di registrare immagini a una velocità di 2.000 fotogrammi al secondo. Un raggio laser viene puntato sulla pelle della gola di una persona e i riflessi vengono utilizzati per misurare esattamente quanto la pelle si alza e si abbassa mentre l'arteria principale si espande e si contrae mentre il sangue viene forzato attraverso di essa. Questi cambiamenti comportano movimenti di solo pochi miliardesimi di metro.

Tale acutezza è sorprendente, anche se il solo rilevamento di queste minuscole fluttuazioni non sarebbe sufficiente per monitorare il battito cardiaco. Altri movimenti molto più ampi si verificano sul petto di una persona, ad esempio attraverso la respirazione, coprirebbero i segnali del battito cardiaco.

Il team di Faccio utilizzando sistemi informatici avanzati per filtrare tutto tranne le vibrazioni causate dal battito cardiaco di una persona, anche se è un segnale molto più debole rispetto agli altri rumori emanati dal torace un algoritmo di intelligenza artificiale si concentra esclusivamente su quella.

L'analisi dei segnali risultanti consente di rilevare i cambiamenti nella frequenza cardiaca, non rispetto a una media statistica per una popolazione ma rispetto al comportamento cardiaco specifico di una persona. In questo modo diventa possibile individuare i cambiamenti che potrebbero verificarsi nei loro cuori e per individuare difetti specifici



Un paziente monitorato all'ospedale Queen Elizabeth di Greenwich. La fotocamera laser è in grado di misurare i battiti cardiaci lontano dagli ospedali e dagli ambulatori medici

Attualmente il **team Faccio** ha fondato una società start-up, **LightHearted AI**, che ora è alla ricerca di capitale di rischio per espandere lo sviluppo dei propri dispositivi. Il sistema è molto accurato ed è in grado di distinguere il battito di una persona in un ambiente affollato semplicemente puntando il raggio un laser sulla gola e analizzando il tuo battito cardiaco dal suo riflesso consente inoltre una importante identificazione biometrica.

Questa tecnologia potrebbe essere installata negli stand dei centri commerciali dove le persone potrebbero ottenere una rapida lettura del battito cardiaco che potrebbe poi essere aggiunta alle loro cartelle cliniche online.

In alternativa, i cardiofrequenzimetri laser potrebbero essere installati a casa di una persona come parte di un sistema per monitorare diversi parametri sanitari in un ambiente domestico", ha affermato. Altri dispositivi includerebbero monitor per monitorare le anomalie della pressione sanguigna o i sottili cambiamenti nell'andatura, un segno precoce dell'insorgenza della malattia di Alzheimer.

L'uso principale di questa tecnologia che dovrebbe (potrebbe) essere disponibile nel 2024 sarà quello di misurare i battiti cardiaci in modo semplice e rapido al di fuori degli ospedali o degli ambulatori medici. I benefici potrebbero essere considerevoli".

Allegato:
Daniele Faccio



Professore di Tecnologie Quantistiche

Royal Academy of Engineering Chair in Emerging Technologies daniele.faccio@glasgow.ac.uk

Daniele Faccio è Presidente della Royal Academy in Emerging Technologies, Fellow della Royal Society of Edinburgh e *Cavaliere dell'Ordine della Stella d'Italia*.

È entrato a far parte dell'Università di Glasgow nel 2017 come professore di tecnologie quantistiche, dove guida il gruppo Extreme-Light ed è direttore della ricerca per la Scuola di Fisica e Astronomia.

È anche professore a contratto presso l'Università dell'Arizona, Tucson (USA) e membro della Optical Society of America.

In precedenza ha lavorato presso l'Università Heriot-Watt e l'Università dell'Insubria (Italia).

È stato visiting scientist presso il MIT (USA), Marie-Curie fellow presso l'ICFO, Barcellona (Spagna) e EU-ERC fellow 2012 (StG) e 2023 (AdG).

È stato insignito del Philip Leverhulme Prize in Physics nel 2015, della medaglia Senior Public Engagement della Royal Society of Edinburgh e del Royal Society Wolfson Merit Award nel 2017.

Ha lavorato nel settore delle telecomunicazioni ottiche per quattro anni prima di ottenere il dottorato in Fisica nel 2007 presso l'Università di Nizza-Sophia Antipolis (Francia).

La sua ricerca, finanziata dal consiglio di ricerca britannico EPSRC, DSTL, The Leverhulme Trust, dal programma EU Quantum Flagship e dalla Royal Academy of Engineering, si concentra sulla fisica della luce, su come sfruttiamo la luce per rispondere a domande fondamentali e su come sfruttiamo la luce per migliorare la società.

Per saperne di più

Cosa potresti fare se avessi una fotocamera così veloce da poter congelare la luce in movimento? O un dispositivo di rilevamento quantistico in grado di misurare il percorso intrapreso da un singolo fotone con la precisione di un singolo atomo? Stiamo sviluppando le tecnologie che consentiranno nuove forme di imaging con applicazioni che vanno dalla visione dietro e attraverso i muri alla microscopia quantistica. Guarda il nostro [video TEDx](#) e anche il nostro video che spiega come possiamo [vedere dietro i muri](#).

Ian Wilmut

(1944-2023)



Il 10 settembre è morto **Sir Ian Wilmut**, l'embriologo pioniere che per primo clonò un mammifero da una cellula adulta. Aveva 79 anni. Ian ha clonato con successo **la pecora Dolly** utilizzando il trasferimento nucleare di cellule somatiche (cioè postembrionali) (SCNT) con una cellula ottenuta da una ghiandola mammaria adulta. Il suo risultato, annunciato come una meraviglia scientifica, ha scatenato un intenso dibattito etico.

Nato il 7 luglio 1944 nel Warwickshire, in Inghilterra, Ian ha conseguito una laurea in agricoltura presso l'Università di Nottingham nel 1967 e un dottorato di ricerca, per il quale ha svolto ricerche sulla conservazione dello sperma di cinghiale sotto la supervisione di Chris Polge, presso l'Università di Cambridge nel 1971. Nel 1973, entrò a far parte dell'Animal Breeding Research Organization a Roslin, in Scozia (ora denominato Roslin Institute). È diventato professore di scienze della riproduzione e direttore del nuovo Centro di medicina rigenerativa (rispettivamente nel 2005 e nel 2006) presso l'Università di Edimburgo. Si è ritirato nel 2012 ma è rimasto attivo nel campo scientifico fino a quando problemi di salute non lo hanno costretto a fare un passo indietro nel 2018.

I primi lavori di Ian all'Università di Cambridge si concentrarono **sul congelamento, lo scongelamento e l'impianto di embrioni di mucca e portarono alla nascita di Frostie, il primo vitello nato dall'impianto di un embrione congelato**. Nel 1982, si unì al team che, nel 1985,

produsse **la prima pecora transgenica che secerneva proteine terapeutiche umane nel latte**. Il processo di creazione di una pecora transgenica a quel tempo era inefficiente; solo dall'1 al 3% dei nati vivi conteneva il transgene.

Ian voleva migliorare l'efficienza della transgenesi e anche apportare modifiche precise ai genomi degli animali di grandi dimensioni, un obiettivo già raggiunto nei topi utilizzando la tecnologia delle cellule staminali embrionali (ES). Nessuno, Ian compreso, era riuscito a produrre cellule ES di animali domestici, quindi Ian ha rivolto la sua attenzione al miglioramento del trasferimento nucleare nelle pecore. Il trasferimento nucleare (clonazione) dei mammiferi si era quasi bloccato, ma **nel 1986 Steen Willadsen clonò pecore da nuclei di cellule embrionali di 4 giorni**. Nel 1989, Ian e il suo dottorando Lawrence Smith riproducessero gli esperimenti di Willadsen e riportarono la nascita di quattro pecore vive.

Ian si rese conto che per usare la clonazione per la manipolazione genetica avrebbe avuto bisogno di popolazioni cellulari grandi e competenti per la clonazione. Pensò che, sebbene inizialmente le cellule derivate da embrioni in uno stadio successivo potessero essere sufficienti, alla fine avrebbe dovuto utilizzare cellule somatiche. **Con intuizione caratteristica, pensò che la sincronizzazione dello stato del ciclo cellulare del citoplasma dell'uovo ricevente e del nucleo in arrivo sarebbe stata essenziale**. Nel 1991, ha reclutato il biologo cellulare Keith Campbell per risolvere questa sfida. Keith ha individuato il donatore e il ricevente di cellule ideali (quiescenti) e ha deliberatamente innescato lo sviluppo dell'embrione ricostruito mediante attivazione elettrica contemporaneamente al trasferimento nucleare.

Nel 1995, Ian e Keith hanno utilizzato questo nuovo protocollo con cellule coltivate da un embrione di pecora di 9 giorni. **Nel 1996 sono nati due agnelli clonati, Megan e Morag**. Le implicazioni pratiche di questo tour de force hanno spinto la Pharmaceutical Proteins Ltd. (PPL), una società indipendente fondata nel 1987 per sfruttare la tecnologia transgenica della Roslin, a proporre una collaborazione con l'istituto per validare due linee cellulari embrionali PPL e una linea cellulare somatica (fibroblasto fetale) suggerite da Ian. Quando la seconda linea PPL divenne inutilizzabile, Angelika Schnieke di PPL propose una linea cellulare adulta (somatica) coltivata dal tessuto mammario congelato di una pecora Finn Dorset di 6 anni deceduta. Le prospettive di successo sembravano molto scarse a tutti, compreso Ian, che era ben consapevole del fallimento del pioniere della SCNT, Sir John Gurdon, nel produrre rane adulte utilizzando donatori di cellule adulte.

Eppure Dolly è nata il 5 luglio 1996, l'unica nata viva da 277 embrioni impiantati. La linea embrionale ha prodotto quattro agnelli e la linea fetale ne ha prodotti due. Dolly era perfettamente formata (anche se la copertina di *Nature* indicava erroneamente il contrario, con divertimento di Ian). Ian ha rapidamente risposto alle critiche secondo cui Dolly non avrebbe potuto essere clonato dal nucleo di una cellula adulta e, con altri collaboratori, ha fornito ulteriori conferme scientifiche. Nel frattempo, trovava divertente che un esaminatore di brevetti del Regno Unito non avesse bisogno di tale convinzione prima di respingere un brevetto per Dolly sulla base del fatto che la sua copia esisteva allo stato selvatico.



Nel giro di poche settimane dalla pubblicazione di Dolly, **lan e il team furono convocati al Parlamento britannico per spiegare le implicazioni del lavoro per gli esseri umani. lan si è espresso in modo ottimista, ma ha avvertito il comitato che gli esseri umani potrebbero essere potenzialmente clonati entro un anno, uno sviluppo che temeva.**

Nel corso dei successivi 3 anni, altri clonarono topi e mucche da cellule adulte, mentre il team di lan e PPL confermarono la sua visione di utilizzare la SCNT per migliorare la manipolazione genetica del bestiame. **Nel 1997 sono nate Polly e Molly, pecore transgeniche che esprimono il fattore IX della coagulazione umano, e nel 2000 Cupido e Diana sono il risultato del targeting riuscito del locus del collagene della pecora.** Questi traguardi hanno utilizzato il tipo di cellula preferito da lan: fibroblasti fetali geneticamente manipolati.

I numerosi riconoscimenti di lan includono la sua elezione alla Royal Society nel 2002 e all'Accademia Nazionale delle Scienze nel 2004, il Premio Paul Ehrlich e Ludwig Darmstaedter nel 2005, il Premio Shaw in Scienze della Vita e Medicina e il cavalierato nel 2008. **Ha sfruttato la sua celebrità status per evidenziare i pericoli della clonazione umana.** Ha anche spinto per **lo sviluppo di modelli di malattia dei motoneuroni utilizzando cellule staminali pluripotenti paziente-specifiche, che sono state prodotte con SCNT fino allo sviluppo delle cellule staminali pluripotenti indotte dall'uomo (iPSC) nel 2007.**

Affabile e pacato, aveva modi avuncolari e un senso dell'umorismo secco che serviva bene a lui e alla comunità scientifica. I suoi amici e vicini lo conoscevano per la sua passione per le passeggiate in collina, il curling e l'occasionale sorso di whisky.

lan è stato il pioniere dell'uso della SCNT nei mammiferi e la nascita di Dolly è stata un vantaggio inaspettato che ha sfatato il dogma secondo cui un nucleo isolato di un vertebrato adulto non poteva essere riprogrammato dalla SCNT fino allo stato embrionale incontaminato. **Shinya Yamanaka, covincitore (insieme a John Gurdon) del Premio Nobel per la fisiologia e la medicina 2012, ha riconosciuto che Dolly ha ispirato la sua derivazione di successo delle iPSC nel 2006.** lan era giustamente orgoglioso del suo contributo.

