

## Il futuro della medicina e la programmazione digitale della salute

Ruggero De Maria, Alleanza Contro il Cancro

Ogni giorno l'Europa spende più di 4 miliardi di euro per il proprio sistema sanitario, in gran parte per farmaci prescritti senza una effettiva appropriatezza e privi di efficacia. E' stato inoltre calcolato che gli effetti collaterali dei farmaci uccidono più persone di quante non ne uccida il cancro al colonretto, la seconda causa di morte per tumore nei paesi sviluppati. Questa situazione, già grave, tende a peggiorare in una società che invecchia. Pertanto, i nostri sistemi sanitari non solo devono affrontare la nostra crescente longevità e il peso associato delle malattie croniche e degenerative, ma anche identificare dei modi per far sì che i cittadini restino sani, attivi e produttivi più a lungo.

Con l'obiettivo di efficientare i sistemi sanitari, i Paesi industrializzati si stanno attrezzando per sfruttare le ultime innovazioni biomediche attraverso le nuove tecnologie informatiche che si avvalgono dell'intelligenza artificiale per analizzare rapidamente enormi quantità di dati e imparare a dare risposte precise attraverso le tecnologie di learning. Pertanto la medicina del futuro cambierà radicalmente.

Saranno sviluppate sempre di più i programmi di prevenzione e terapia personalizzate, che saranno basati sulla raccolta di quantità esponenzialmente crescenti di informazioni molecolari e cliniche che saranno sempre più complesse ed economiche e sempre più basate su tecnologie ad alta complessità (radiomica, genomica, epigenomica, trascrittomica, proteomica, esposomica, microbiomica, screening farmacologici ecc.). Inoltre verranno sviluppate ancora di più le tecnologie innovative che permetteranno: a) di impiegare farmaci personalizzati basati su clinical trial virtuali; b) di generare e riprogrammare cellule staminali per creare nuovi tessuti sia per applicazioni cliniche, sia come strumenti analitici, c) di impiegare piccoli strumenti di misurazione continua di parametri funzionali o biochimici (indossabili o impiantabili) o di somministrazione continua di farmaci sulla base di queste misurazioni in tempo reale.

Poiché i prodotti terapeutici agiscono attraverso network molecolari enormemente complessi, in atto non siamo ancora in grado di prevedere i risultati e gli effetti collaterali di specifici farmaci sui singoli pazienti. In futuro non avremo più il medico che legge le analisi, guarda le radiografie e le TAC e prende una decisione sulla base della propria esperienza, ma piuttosto una prevenzione, una diagnosi e una terapia assistite da un computer che utilizza tecnologie di intelligenza artificiale e sottopone al medico delle indicazioni basate su miliardi di dati.

Attraverso la raccolta di grandi quantità di dati sperimentali (i "big data"), con le più avanzate tecnologie, si sta arrivando alla costruzione di modelli realistici di "paziente virtuale", che consentono di testare sistematicamente tutte le possibili terapie o misure preventive (o di benessere) in modo sicuro, economico e rapido. Esplorando una vasta gamma di tecnologie diverse, verranno generati dei modelli predittivi, integrando modelli molecolari, cellulari, anatomici e fisiologici in grado di prevedere i risultati clinici, ottimizzati su dati preclinici e clinici e validati su ogni paziente attraverso i più alti standard clinici. Questo cambiamento rivoluzionario della medicina richiede un'azione coordinata di medici, ingegneri, fisici, biologi, informatici ed esperti di intelligenza artificiale.