

19. agosto

## Come sarà l'informatica ospedaliera nel 2035 : il teleconsulto (Parte Prima)

*Serit arbores, quae alteri saeculo prosient"  
ergo arbores seret diligens agricola,  
quarum aspiciet bacam ipse numquam...;*

Egli semina alberi che serviranno al prossimo secolo,  
quindi un agricoltore amorevole semina alberi  
di cui lui stesso non vedrà mai le bacche...

**Cicerone**  
Tusculane

### A chi legge

È facile scoraggiarsi leggendo dei crescenti conflitti nel mondo, dei rischi legati alla crisi climatica e a quella della biodiversità, delle disuguaglianze in aumento anche in Italia. Non può che lasciare sgomenti sapere che la povertà assoluta nel nostro Paese è in crescita di 0,8 punti percentuali rispetto al 2021.

Si tratta, così viene definita anche dal Segretario Generale dell'ONU, di una policrisi, un insieme di crisi e difficoltà interconnesse tra loro, e difficilmente trattabili in modo isolato. Queste difficoltà aumentano la polarizzazione nella nostra società, minando la fiducia nelle istituzioni democratiche, in un anno in cui 3 miliardi di persone sul Pianeta sono chiamate alle urne per scegliere il proprio governo.

Nei prossimi dieci anni una risorsa inesplorata sono i giovani, in Italia isolati, schiacciati e non ascoltati, che devono lasciare la propria regione o addirittura il Paese per realizzare una vita dignitosa, nella quale esprimere i propri talenti. In questo grande progetto di trasformazione, verso una società più prospera, in equilibrio con il Pianeta, c'è la speranza concreta di un futuro migliore. adottare uno sguardo di lungo-termine per il futuro, andare oltre le differenze politiche, costruire spazi per la partecipazione.

La soglia di 1.5°C di riscaldamento globale sopra i livelli pre-industriali non è un target politico, ma un "confine" naturale. Oltre questo confine ci troveremo in un territorio inesplorato, con il rischio concreto di innescare processi irreversibili nella natura, come per esempio lo scioglimento definitivo dei ghiacciai sulle nostre montagne, o il riscaldamento delle acque nel Mediterraneo.

Abbiamo già sperimentato il costo umano e materiale delle alluvioni o delle ondate di calore nel nostro Paese. È il costo - ancora del tutto ignorato in Italia - dell'inazione.

Nel prossimo decennio l'assistenza sanitaria subirà grandi cambiamenti, con l'innovazione tecnologica che sosterrà cambiamenti significativi che richiederanno cambiamenti operativi per gli operatori.

Per rispettare il diritto alla salute (ancito all'art. 32 della Costituzione) sono necessarie riforme e investimenti di natura "trasformativa" in tre aree:

- il potenziamento delle risorse e dei servizi sanitari e il coordinamento pubblico-privato, compensando le carenze di personale sanitario, assicurando l'erogazione dei livelli essenziali di assistenza (LEA), colmando le disuguaglianze territoriali e l'equa accessibilità a servizi di qualità, realizzando una pianificazione che consideri il progressivo invecchiamento della popolazione;
- maggiori interventi per il trattamento del disagio psichico, la promozione di stili di vita sani, la prevenzione delle dipendenze e della violenza familiare e sociale, con particolare attenzione ai giovani;
- la prevenzione dell'impatto sulla salute dei cambiamenti climatici e del deterioramento degli ecosistemi, nell'ottica One Health, attraverso una strategia finalizzata ad assicurare ambienti sicuri e sani secondo principi di equità e di sostenibilità, attuando il principio "salute in tutte le politiche".

Baedeker agosto 2024



Nel prossimo decennio la tecnologia continuerà a diventare più veloce, più economica e più intelligente. Quest'anno si prevede l'entrata in funzione dei cosiddetti **supercomputer di intelligenza artificiale (IA) ultra intelligenti** con una capacità parametrica quattro volte superiore a quella del cervello umano e quasi 10 volte più veloci nel numero di calcoli che possono essere eseguiti ogni secondo.

Partendo da una singola cellula e plasmato da quasi 4 miliardi di anni di evoluzione, il cervello umano è **forse** la più grande conquista della natura, *è quanto ritiene il cervello di se stesso*

Complessivamente Il nostro cervello è un dispositivo di elaborazione incredibilmente complesso con circa 100 miliardi di neuroni e più di 100 trilioni di parametri in un sistema di rete neurale biologica che fornisce un livello di elaborazione ancora ineguagliato da qualsiasi computer al silicio. Oggi, leggiamo che **Graphcore** sta sviluppando un **computer AI ultra-intelligente** che supererà la capacità parametrica del cervello.



**Graphcore**, che prende il nome dal carismatico **Jack Good** (vedi allegato) realizzerà il primo computer AI ultra-intelligente al mondo: **computer Good™**.

*Prestazioni: Oltre 10 Exa-Flop di calcolo AI in virgola mobile, Fino a 4 Petabyte di memoria con una larghezza di banda di oltre 10 Petabyte/secondo, Supporto per dimensioni di modelli AI di 500 trilioni di parametri, Stack logico wafer 3D su wafer, Completamente supportato dal nostro Poplar® SDK, Costo previsto: circa 120 milioni di dollari (dipende dalla configurazione)*

Il 13 agosto l' **American Hospital Association**, utilizzando i dati della società di consulenza **Oliver Wyman** ha tracciato lo scenario di come sarà l' Informatica ospedaliera nel 2035



### Previsioni per il 2035

**I costi dell'assistenza sanitaria continueranno a scendere**, anche se le spese per il personale e l'utilizzabilità dei dati raccolti restano sfide.

Entro il 2035, il **sequenziamento completo del genoma** diventerà una parte standard delle valutazioni mediche, fornendo informazioni sulla predisposizione di un individuo alle malattie e indirizzando piani di trattamento personalizzati.

**Le capacità diagnostiche avanzate si espanderanno.** I dispositivi point-of-care e i kit di test a domicilio forniranno risultati rapidi e accurati per un'ampia gamma di condizioni, consentendo una diagnosi precoce e un trattamento tempestivo.

Le aziende farmaceutiche utilizzeranno **modelli predittivi per progettare e testare potenziali farmaci** in pochi giorni o settimane anziché negli anni che ci vogliono ora. Fare un lavoro migliore nell'incorporare i dati nei flussi di lavoro clinici aiuterà ad alleviare il peso e il burnout che i medici attualmente avvertono a causa di sistemi tecnologici ingombranti.

L'aumento complessivo delle informazioni sui risultati e sui modelli di pratica, insieme a una diffusione più efficace dei dati, consentirà decisioni di trattamento più rapide e accurate. Le attuali difficoltà con l'interoperabilità saranno superate e i dati seguiranno i pazienti in modo più efficiente.

Alcuni attuali progressi tecnologici stanno già fornendo supporto amministrativo. Ulteriori miglioramenti deriveranno dalla modifica di soluzioni simili a ChatGPT per creare maggiore efficienza di back-office e altre funzioni amministrative. Inoltre, l'IA supporterà e farà evolvere il lavoro svolto da infermieri, case manager e assistenti sociali. L'implementazione intelligente dei sistemi di IA ha il potenziale per automatizzare completamente alcune attività, tra cui autorizzazioni preventive, pianificazione dell'assistenza e consultazioni attivate dalle valutazioni.

### **Ridistribuire l'assistenza sanitaria nei contesti ottimali.**

Gli ospedali sono stati importanti sedi di cura per due motivi principali: economie di scala, ovvero la riduzione del costo unitario dell'erogazione dell'assistenza attraverso l'utilizzo delle risorse e le economie di scopo, e l'utilizzo di varie capacità e competenze per piegare la curva dei costi e rispondere alla varianza dei pazienti. Ma con l'avanzare dell'erogazione dell'assistenza, l'impatto delle economie di scala e di scopo è diminuito. La scala non richiede più di essere tutto per tutti.

Allo stesso modo, le esigenze di scopo sono ridotte attraverso la capacità di gestire il rischio e l'affidamento a diagnosi più precise. L'attuale modello di ricovero è ad alta intensità di capitale e personale e quindi costoso. Inoltre, non è sempre il luogo più sicuro o più amichevole per i consumatori in cui essere curati, afferma il rapporto. Le preferenze dei pazienti e la logistica potrebbero rendere l'essere a casa il luogo di cura ottimale e gli autori prevedono che le impostazioni di cura cambieranno radicalmente nel prossimo decennio.

### **Se opportuno, spostare l'assistenza da un ricovero a un ambulatoriale.**

I prossimi progressi tecnologici ridurranno la necessità di ricoveri ospedalieri per determinate condizioni e procedure chirurgiche. I cambiamenti nei protocolli di cura, tra cui procedure minimamente invasive e tecniche di riabilitazione migliorate, accelereranno questa transizione. Ci si aspetta che le strutture cliniche al dettaglio abbiano un impatto in quest'area grazie alla loro facile accessibilità, ai costi più bassi e alla forte attenzione alla prevenzione.

### **Valutare la possibilità di trasferire alcuni servizi di degenza all'assistenza domiciliare.**

La transizione più dirompente tra oggi e il 2035 potrebbe verificarsi in quest'area. Gli autori prevedono che il 64% dei ricoveri ospedalieri potrebbe essere trasferito a casa entro il 2035, grazie sia a terapie migliorate sia a cure virtuali più efficaci. L'assistenza domiciliare ha dei limiti. Il passaggio da un ambiente di degenza non è fattibile per situazioni ad alto rischio o procedure eccessivamente invasive. E non tutto ciò che è disponibile per essere trasferito a casa dovrebbe, e diventa indispensabile che tutte le aree abbiano accesso alla banda larga.

## Ecco cosa sta già cambiando nel sistema assistenziale

### I bot dotati di intelligenza artificiale forniranno ai pazienti un migliore contatto con i servizi sanitari

Le caselle di posta dei medici sono state inondate di messaggi da quando il passaggio alla telemedicina è stato accelerato dalla pandemia, poiché i pazienti si sono abituati a inviare messaggi online su tutto, dalle ricariche dei farmaci ai nuovi sintomi. Secondo uno studio *Annals of Family Medicine* I medici trascorrono 14 minuti in più nelle loro caselle di posta rispetto all'anno precedente alla pandemia, anche dopo l'orario di lavoro e nei loro giorni liberi. Se la buona notizia è che grazie al teleconsulto si consolida un “nuovo” contatto medico paziente, la cattiva notizia è che molti medici a livello operativo non sono preparati /attrezzati per il notevole aumento di tempo che occorre dedicare alla gestione di questi messaggi

Il report presenta alcune soluzioni



WakeMed

ha ridotto i messaggi del portale pazienti di 12-15 al giorno utilizzando l'intelligenza artificiale generativa rimuovendo i messaggi non necessari e indirizzando le richieste ad altri membri dello staff per ottenere aiuto e stabilendo una partnership con un'azienda per semplificare le richieste di farmaci.



Lancaster Penn state health

Ha creato team dedicati allo smistamento dei messaggi in modo che non vengano tutti indirizzati ai medici, ha limitato i caratteri nelle comunicazioni tramite portale e ha indirizzato più volte i messaggi dei pazienti alle visite virtuali.



Baptist Health (Louisville)

Baptist Health fornisce risposte alle richieste più comuni con un solo pulsante, elabora bozze di risposte con intelligenza artificiale generativa e filtra i messaggi per portare quelli più importanti in cima alla posta in arrivo. Il personale che smista i messaggi ai provider deve avere la capacità, tramite protocolli, di essere autorizzato al massimo della propria licenza per rispondere ad alcuni messaggi.

### Common Spirit Health (Chicago)



Prevede una gestione della posta in arrivo basata sul team, con operatori sanitari e assistenti medici avanzati che filtrano i messaggi per i medici; limiti di caratteri; maggiori offerte di assistenza asincrona; e istruzione dei pazienti su quali problemi è meglio affrontare tramite una visita virtuale o di persona

Il coordinatore del team **John Chelico** così commenta l'attività:



*"La posta in arrivo non è responsabilità di un singolo medico fornitore. È un team", "La seconda cosa è che dobbiamo capire quando la posta in arrivo deve essere convertita in un appuntamento regolare, sia di persona che tramite telemedicina.*

*"Se qualcuno dice, 'Ho bisogno di una ricarica con il mio farmaco,' non c'è bisogno di intensificare la questione. Se qualcuno dice, 'Devo fare un follow-up delle analisi di laboratorio che ho ricevuto la settimana scorsa,' forse può essere gestito da uno dei [provider di pratica avanzata]", ha detto.*

*"Se un paziente sta cercando di prendersi cura del suo dolore al petto, è inappropriato."*

*"C'è un disclaimer... non aspettarti che questo messaggio di posta in arrivo riceva risposta immediatamente o che qualcuno prenda in mano il cercapersone ogni volta che clicchi Invio", ha aggiunto. "In genere ci vogliono uno o due giorni prima che ogni messaggio di posta in arrivo riceva risposta. Il rischio è che i pazienti abbiano la certezza che io ho inviato il messaggio e ora ce l'ha il mio medico. Ma non sai cosa sta succedendo dietro le quinte. Forse il tuo fornitore è fuori. Forse il tuo fornitore è malato. Questo è un rischio".*

*CommonSpirit ha deciso di non far pagare ai pazienti i messaggi del portale pazienti perché "è contro la nostra missione" e creerebbe un "paywall tra il fornitore e i pazienti", ha affermato il dott. Chelico. "Quello che è meglio in genere è una risposta nella posta in arrivo che dica, 'Ehi, 'Mi*

*piacerebbe aiutarti. Ma penso che sarebbe più appropriato che tu fissassi un appuntamento", ha affermato.*



## Davis Health (Sacramento, California)

Per ridurre il diluvio di messaggi durante dopo la pandemia la **Davis Health** ha disattivato alcuni messaggi automatici e ha assunto infermieri di triage per rispondere. I messaggi che non possono essere gestiti dagli infermieri vengono quindi inviati ai medici, dove l'intelligenza artificiale generativa crea prima una bozza di risposta che i provider esaminano.

Tuttavia l'esperienza acquisita dimostra che I grandi modelli linguistici non sono abbastanza sfumati o abbastanza robusti e addestrati sui dati sanitari per essere in grado di valutare davvero l'intero grafico e generare una risposta sensata al messaggio. La sensazione dominante è che non ci siamo ancora."

Anche l'UC Davis Health ha riconosciuto i meriti dei medici che ris" Sono sicuro che vari fornitori ci stanno lavorando perché vogliono tutti i nostri dati per addestrare i modelli. Sarebbe un modello linguistico di grandi dimensioni addestrato specificamente su dati sanitari, dati EHR, che può gestire ed è in grado di assimilare una grande quantità di dati sanitari da cartelle cliniche di pazienti reali, in ordini", ha aggiunto. "È qualcosa che aiuterebbe davvero, ma non ho ancora visto un prodotto fattibile su questo."

L'UC Davis Health prevede inoltre di lanciare un assistente alla documentazione che utilizza l'intelligenza artificiale per trasformare il gergo medico o la stenografia in un linguaggio più facilmente comprensibile per i pazienti, facendo risparmiare tempo ai medici.



**Il dott Craig** che coordina l'attività della Davis è convinto che

la messaggistica sul portale per i pazienti contribuisce in ultima analisi a migliorare *l'equità sanitaria*. Tuttavia ribadisce che

*"Per i pazienti con redditi più bassi o per i pazienti che non possono assentarsi dal lavoro o non possono ottenere un asilo nido per andare dal medico, poter fare visite video o lavorare in modalità asincrona dà loro accesso all'assistenza sanitaria che potrebbero non essere in grado di ottenere se fossero costretti a recarsi in ambulatorio dalle 8 alle 5", ha affermato. "Vorrei che ciò fosse reso più*

*esplicito: 'Forniamo questa assistenza per soddisfare le esigenze delle persone che soffrono di disparità'. Ma dobbiamo assicurarci che i medici vengano compensati per questo vero lavoro che stanno svolgendo".*

## La gestione remota del paziente avverrà più rapidamente grazie alla potenza di calcolo e di analisi dei dati provenienti da dispositivi intelligenti



**Children Hospital Philadelphia**

Il Children Hospital di Philadelphia monitora a distanza i pazienti affetti da patologie quali anomalie polmonari, epilessia e commozioni cerebrali grazie a 11 programmi di gestione a distanza per i suoi pazienti pediatrici.

Il sistema sanitario ha iniziato monitorando i neonati nati con un singolo ventricolo cardiaco, una condizione complessa e pericolosa per la vita che richiede interventi chirurgici multipli. I neonati vengono mandati a casa con un'app mobile per controlli periodici di telemedicina, nonché con un monitor digitale dei parametri vitali, uno stetoscopio e una bilancia.

Con lo stetoscopio digitale, **il team di cardiologia del CHOP** può ascoltare da remoto i soffi cardiaci durante le visite di telemedicina. Uno su 8 pazienti iscritti al programma ha avuto un riscontro clinicamente significativo dal dispositivo che ha cambiato il corso del trattamento.

Dopo aver ricevuto un "enorme numero" di idee per nuovi programmi, **CHOP** le ha ridotte a 11, tutte ora attive, ha detto. L'ospedale prevede di monitorare da remoto 11.000 bambini all'anno una volta che i programmi saranno completamente arruolati.

Tuttavia, il monitoraggio remoto dei pazienti è più diffuso tra gli adulti perché i pazienti pediatrici tendono ad avere condizioni più complesse che richiedono più dispositivi sanitari digitali. CHOP raggruppa i suoi programmi in quattro aree:

### —Passaggio dei pazienti da cure ospedaliere a cure ambulatoriali

(neonati che tornano a casa dall'unità di terapia intensiva neonatale con ossigeno supplementare e/o alimentazione tramite sondino; pazienti con un solo ventricolo; ipoplasia polmonare).

### —Cura episodica e cronica

(neutropenia febbrile; sorveglianza e gestione post-commozione cerebrale; e introduzione della dieta chetogenica per i bambini con epilessia).

### —Cure perioperatorie e periprocedurali

(cure postoperatorie per gastrostomia chirurgica; posizionamento di tubo auricolare postoperatorio, tonsillectomia o adenoidectomia; cure perioperatorie e postoperatorie per pazienti urologici ad alto rischio; e gestione dei calcoli renali).

### —Efficienza operativa (farmacia specialistica).

Il CHOP ha già riscontrato un calo nei ricoveri ripetuti tra i primi 200 pazienti in transizione in terapia intensiva neonatale arruolati nella gestione remota dei pazienti.

### ALLEGATO:

Jack Good



**Jack Good** (nato il 9 dicembre 1916) è stato un vero pioniere che ha svolto un importante lavoro di decifrazione dei codici a Bletchley Park nel Regno Unito durante gli anni '40, tra cui il lavoro sul primo computer elettronico al mondo, Colossus.

Insieme a Max Newman alla Manchester University contribuì a costruire il primo computer a programma memorizzato al mondo, il Manchester-1. Poi nel 1958 sviluppò il concetto di trasformate di Fourier veloci (FFT) che sono ora al centro di tutti i sistemi di comunicazione cablati e wireless. Mentre era Fellow al Trinity College di Oxford, negli anni '60, ha esposto il caso delle reti neurali complesse come il modo per costruire macchine intelligenti, una tecnologia che stiamo iniziando a sfruttare oggi. Ha anche previsto la necessità di macchine ultra-parallele con connessioni sparse altamente parallele. I commenti di Jack Good sull'apprendimento tramite rinforzo come metodo migliore per addestrare una macchina intelligente sono altamente lungimiranti, ma egli ha anche descritto il concetto di piccoli cambiamenti nella struttura dell'intelligenza, guidati dal feedback degli output, che è in pratica ciò che facciamo oggi con la retropropagazione nelle reti neurali profonde. Stanley Kubrick si rivolse a Jack Good come consulente per il film del 1968 2001: Odissea nello spazio. Fu Jack Good, con le sue intuizioni sulle macchine intelligenti, ad aiutare a descrivere il computer HAL 9000, che era un personaggio centrale nel film.

Come sarà l'informatica ospedaliera nel 2035 :

le priorità

(Parte Seconda)

**To be continued...**





Waiting for the reprisal...