

# Innovazione in sanità: un modello di complessità in evoluzione

di *Alfredo Cesario\**, *Andrea Manto\*\**, *Marika D'Oria\*\*\** e *Giovanni Scambia\*\*\*\**

\* Direttore Open Innovation presso la Fondazione Policlinico Universitario A. Gemelli IRCCS (Roma),  
Presidente dell'Associazione Italiana di Medicina e Sanità Sistemica (ASSIMSS) e Chief Scientific Officer  
presso Innovation Sprint sprl (Bruxelles, Belgio)

\*\* Preside Istituto Superiore di Scienze Religiose "Ecclesia Mater", Pontificia Università Lateranense,  
Geriatra e Presidente della Fondazione "Ut Vitam Habeant" (Roma)

\*\*\* Dottore di Ricerca in Scienze della Formazione e Comunicazione ed Health Communications Officer  
presso la Fondazione Policlinico Universitario A. Gemelli IRCCS (Roma)

\*\*\*\* Direttore Scientifico della Fondazione Policlinico Universitario A. Gemelli IRCCS (Roma) e Professore  
Ordinario di "Ginecologia ed Ostetricia" per la Facoltà di Medicina e Chirurgia  
presso l'Università Cattolica del Sacro Cuore (Roma).

## Sommario

L'obiettivo di questo articolo è di definire la teoria e la pratica dietro il concetto di innovazione in sanità. Partendo dal progresso delle scienze "-omiche" e mostrando le nuove possibilità date dalle moderne tecnologie (es. *Big Data*, *Intelligenza Artificiale*, *robotica*) proveremo a riflettere su cosa, invece, "resiste" al cambiamento, e rappresenta un fattore "umano" di stabilità.

## Parole chiave

innovazione, Big Data, Intelligenza Artificiale, robotica, sanità

## Summary

The aim of this article is to define the theory and practice beyond the concept of innovation in healthcare. Starting from the progress of "-omic" sciences and showing the possibilities given by the modern technologies (e.g. *Big Data*, *Artificial Intelligence*, *robotics*) we will reflect on what, conversely, resists change, and represents a "human" stability factor.

## Keywords

innovation, Big Data, Artificial Intelligence, robotics, healthcare

## Introduzione

La parola "innovazione" deriva dal latino *in-novare* e letteralmente significa "portare il nuovo". Questa parola, tuttavia, non è da confondere con "rinnovare" né con "inventare": infatti, se con quest'ultima si immagina la creazione di qualcosa che prima non esisteva e se

con rinnovare si pensa a un semplice aggiornamento di determinate pratiche o epistemologie già presenti nel sistema, con la parola innovare s'intende l'introduzione di qualcosa di esterno (compresa un'invenzione) che ha la capacità di produrre "un forte impatto" all'interno di un ecosistema.

Forte impatto che, in termini sistemici, non implica la distruzione di ciò che è stato finora ma un suo mutamento radicale, concetto anche noto come *disruptive innovation* - o *innovazione dirompente* - che dona una forma completamente nuova ai processi precedenti (es. l'uso di e-mail nella quotidianità). L'innovazione che consente uno scambio dinamico fra sistema e ambiente, quindi fra interno ed esterno, viene definita *open innovation* - o *innovazione aperta* (Chesbrough H., 2003).

Il concetto di innovazione, spesso, viene visto come contrapposto a quello di "conservazione", ma lo sguardo ecologico ci insegna che un sistema dinamico preserva sempre ciò che del passato ritiene possa essere utile per la sua sopravvivenza (cfr. Maturana H. & Varela F., 1985).

In virtù di questa considerazione, possiamo comprendere il grande cambiamento della sanità attuale attraverso due fattori interconnessi:

1. il progresso della ricerca scientifica determinato dalle scoperte delle scienze "-omiche" (es. genomica, farmacogenomica, radiomica, metabolomica);
2. la crescente quantità di informazioni (*Big Data*) sulla salute dei cittadini, ottenuta dalle prestazioni sanitarie e dall'interazione con nuove tecnologie dotate di "Intelligenza Artificiale".

L'obiettivo del presente articolo è quindi quello di delineare - in teoria e in pratica - il concetto di innovazione in sanità partendo da questi fattori e cercando di riflettere su cosa, invece, "resiste" al cambiamento, presentandosi come fattori che tendono a permanere in quanto non riducibili al solo ambito dell'innovazione tecnologica.

## **1. Il progresso della ricerca scientifica, il contributo delle scienze "-omiche"**

L'evoluzione di molteplici epistemologie della cura - fra cui quella sistemica - ha portato a quella che oggi conosciamo come "Medicina delle 4P": predittiva, preventiva, partecipativa e personalizzata (D'Oria M., Lohmeyer F., Cesario A. & Scambia G., *submitted*). Tale evoluzione è stata sostenuta in larga parte dall'aumento delle conoscenze scientifiche raggiunte dalle scienze "-omiche" (soprattutto genomica e farmacogenomica), come lo studio dei biomarcatori (es. mutazioni genetiche) per la comprensione di moltissime malattie. Ma uno dei contributi più importanti è stato dato nel 2003 dai ricercatori dello "Human Genome Project", un progetto mondiale che aveva l'obiettivo di mappare completamente il genoma

umano. La mappatura del genoma umano si è rivelata una rivoluzione scientifica senza precedenti, perché ha permesso (e permette tuttora) di raccogliere informazioni dettagliate sul paziente altrimenti non ottenibili (ad esempio con i test genetici). Tenendo presente che la mappatura del genoma sia stata soltanto la definizione di una “mappa” e non del “territorio” stesso (cfr. Bateson G., 1979), la rappresentazione completa del genoma umano ha avuto un forte impatto in termini di (cfr. Jain K.K., 2009):

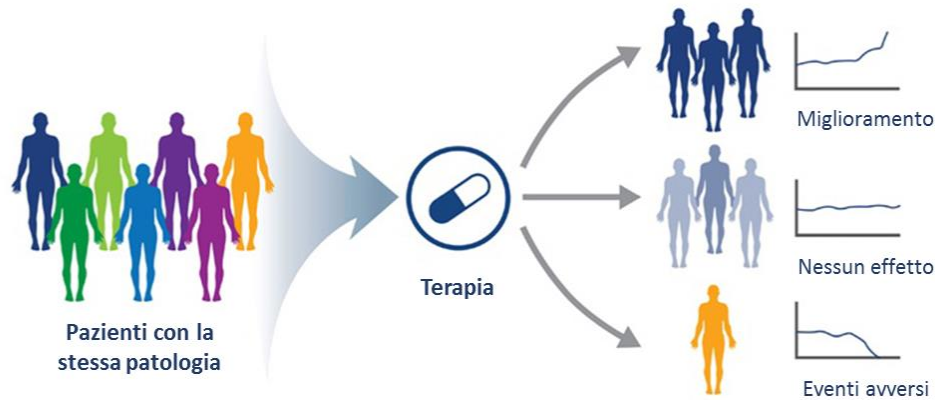
- Predizione della risposta del paziente alla terapia;
- Predizione della resistenza corporea al trattamento;
- Predizione degli eventi avversi;
- Predizione della ricorrenza della patologia.

Più in generale, lo studio e l’analisi dei biomarcatori nelle scienze omiche consente, ad esempio, di svolgere accuratamente le seguenti attività (*ibidem*):

- Screening;
- Predizione della malattia;
- Diagnosi precoce;
- Prevenzione;
- Creazione di terapie personalizzate basate sulla diagnosi molecolare;
- Monitoraggio della patologia (specialmente se instabile).

Ciò ha comportato uno spostamento del focus sanitario da un approccio sul paziente con trattamenti uguali per tutti (Figura 1a) ad approcci sempre più personalizzati. In particolare, a seconda degli ambiti clinici e delle patologie, la personalizzazione può individuare:

- a) sottogruppi di pazienti con caratteristiche simili che beneficiano di un trattamento, distinguendoli da altri sottogruppi che invece riscontrerebbero controindicazioni (Figura 1b) (in tal caso si parla di *stratified medicine* - medicina stratificata - e ne è un esempio l’uso del defibrillatore in cardiologia);
- b) singoli pazienti con caratteristiche uniche che possono trarre risultati ottimali da un trattamento specificamente adattato alla sua realtà (in questo caso, si parla di *precision medicine* - medicina di precisione - spesso riconosciuta nella *genomic medicine* - medicina genomica).



**Figura 1a.** *Modello centrato sul paziente.* Il paziente viene visto nella sua globalità ma la patologia viene curata con un trattamento uguale o simile per tutti gli altri pazienti aventi la medesima malattia (*one treatment fits all*). Tuttavia, alcuni pazienti beneficiano del trattamento mentre altri sviluppano eventi avversi. (Immagine tradotta e adattata da CrownBio, 2018).



**Figura 2a.** *Medicina delle 4P.* La conoscenza di specifiche caratteristiche del paziente mostra che, nonostante il fenotipo clinico sembri uguale a quello di altri, *personalizzare* il trattamento sulla base di tali caratteristiche consente di individuare la terapia più adatta a curarlo meglio *prevenendo* l'insorgenza di effetti collaterali e *predicendo* con maggiore precisione gli esiti del percorso di cura. Tutto questo avviene attraverso un coinvolgimento del paziente, che *partecipa* attivamente e consapevolmente nelle scelte che riguardano la sua salute. (Immagine tradotta e adattata da CrownBio, 2018).

Naturalmente, la conoscenza delle informazioni omiche si rivela necessaria, ma non sufficiente, per avere una comprensione unitaria del paziente: ogni curante sa che perfino due gemelli omozigotici (pur avendo un genotipo identico) non saranno mai totalmente identici poiché fattori psicologici, sociali, ambientali e culturali possono avere un impatto diverso su ciascuno.

Inoltre, ritenere che un solo biomarcatore possa essere il driver “unico” che porti a una certa transizione dallo stato di salute allo stato di malattia e all’evoluzione di una malattia stessa implicherebbe un ritorno al modello biomedico (centrato sulla patologia) che, di fatto, riduce la complessità del soggetto.

## 2. La crescita delle informazioni, l’importanza dei Big Data

Lo abbiamo visto fin dalle origini della nostra civiltà: la tecnica non ci abbandona mai (cfr. Foucault M., 1992). Oggi più di ieri, il supporto tecnologico assiste gli operatori sanitari per, a mero titolo di esempio:

- avere una profondità di dettaglio di alcuni organi che altrimenti non avremmo (es. TAC, PET, RMN);
- elaborare rapidamente dati diagnostici e prognostici (incidendo quindi sul tempo di cura);
- effettuare interventi chirurgici mininvasivi tramite strumenti robotici di precisione.

Un contributo importante ci viene fornito dall’uso e dallo studio dei *Big Data* (intesi come una grande mole di informazioni eterogenee su pazienti e patologie a disposizione dei servizi sanitari) per finalità preventive, predittive, diagnostiche, terapeutiche. Gestire questi dati ha richiesto l’enorme sforzo di individuare nuove strategie di raccolta, conservazione, analisi e interpretazione degli stessi. Pertanto, sono stati sviluppati modelli informatici e *device* tecnologici di ultima generazione a sostegno della ricerca di base, traslazionale e clinica.

Ciò ha portato a confrontarsi con domande alle quali non è ancora possibile dare una risposta univoca:

- Da quali fonti attingono i *Big Data*?

I dati provengono dalle cartelle cliniche (cartacee ed elettroniche), dai referti specialistici, dalle analisi, dai test e altre prestazioni sanitarie. Questi vengono definiti come *Real World Evidence* (RWE); contribuiscono alla generazione della RWE anche informazioni ottenute, ad esempio, nelle traiettorie di rischio mappate e monitorate dalle imprese assicurative per la stratificazione del rischio stesso oltre che, in generale, informazioni più o meno strutturate di natura epidemiologica. Altri possono provenire dal mondo reale (*Real-World Data*, RWD) come quelli forniti dai *wearable devices* (es. *smartwatch*) che permettono il monitoraggio dei ritmi circadiani e possono definirsi come RWD “oggettivamente misurati” oppure quelli “soggettivamente misurati e/o riportati” sia come evoluzione dello stato di malattia (“outcome”) sia come vera e propria esperienza (“experience”) del percorso di cura: questi dati vanno sotto il nome, rispettivamente di “Patient Reported Outcome Measurement – PROM” e “Patient Reported Experience Measurement – PREM”.

Ma i dati possono anche derivare da app connesse ad altri servizi (come quelle tipiche dell'*e-commerce*) o attraverso i *social network*. Le informazioni derivanti dall'interazione con dispositivi tecnologici e robotici, invece, rientrano in quel grande contenitore virtuale nominato "Internet delle Cose" (*Internet of Things*). A tal proposito, il tema della protezione, della conservazione e della proprietà dei dati resta un fondamentale punto di attenzione dal punto di vista etico e normativo (GDPR EU 2016/679).

- Qual è la natura dei dati collezionati?

È possibile raccogliere informazioni qualitativamente e quantitativamente eterogenee, poste su livelli di complessità gerarchicamente separati o embricati. La loro integrità cambia in virtù dello strumento di rilevazione e si modifica a seconda delle modalità di raccolta e conservazione.

- Con quale metodologia vengono classificati, analizzati e interpretati questi dati?

La metodologia che si sceglie è sempre fortemente vincolata (almeno) all'obiettivo di ricerca che ci si pone, quindi all'osservatore: che cosa voglio raccogliere? Cosa voglio scoprire? Come sto guardando questa complessità? Come mai sto aggregando i dati in questo modo e perché non in un altro? Come l'osservazione modifica l'evolversi stesso del reale "complesso"?

*No phenomenon is a physical phenomenon*

*until it is an observed phenomenon.*

John Archibald Wheeler (1911-2008), fisico teorico

## **2.1. Come cambia l'approccio alla cura? Un esempio pratico**

Proviamo a fare un esercizio mentale (un "*thought experiment*"). Immaginiamo un paziente con più patologie in correlazione sindromica quali l'obesità e l'ipertensione: con questo quadro clinico, pur non essendoci sintomi gravemente compromettenti, le informazioni che il medico ha a disposizione consentono di ipotizzare un'azione *preventiva* generica (es. svolgere attività fisica regolarmente, seguire un certo regime alimentare) e *prevedere* il rischio (sempre generico) che il paziente sviluppi patologie ben più segnanti (infarto del miocardio, ictus cerebrale).

Avere informazioni più dettagliate (test genetici, analisi del microbiota) consente tuttavia al medico di entrare nel vivo della patologia scoprendo, per esempio, il malassorbimento di una certa proteina. Un'informazione simile può cambiare completamente l'approccio alla prevenzione e alla cura del paziente, calibrando l'intervento clinico sulla base delle

caratteristiche di *quel* paziente, in *quel* preciso momento della sua vita. Fare questo implica, in un certo senso, poter “personalizzare” la cura: il paziente allora non sarà visto come una persona con un’ipertensione pari ad altre, ma sarà considerato nella sua unicità. La ricchezza delle informazioni consente al medico di delineare la “complessità clinica” del paziente nella sua unicità, tenendo presente che le tutte le informazioni non coincideranno mai con il “tutto” del paziente, ma saranno sempre una “campionatura” del tutto.

L’invecchiamento della popolazione porta a un aumento di persone con più patologie correlate (o *pazienti complessi multimorbidi*) che assumono contemporaneamente più terapie farmacologiche. Talvolta, la somministrazione di farmaci diversi in un paziente specifico può non rivelarsi ottimale per curare più patologie insieme, per cui è fondamentale avere una conoscenza approfondita dello stesso, visto come un sistema “complesso”. Aggregare e analizzare dati di più pazienti visitati nel corso degli anni consente la creazione di “modelli predittivi” che anticipino l’insorgenza di una malattia o che ne prevedano l’andamento nel tempo.

Ciò significa che dall’anamnesi biografica e dalla storia familiare del paziente possiamo sicuramente avere delle informazioni preziose, ma avvalersi della quantità di dati specifici sul soggetto (e anche su una popolazione più ampia) può aiutare a prevenire con grande anticipo possibili complicazioni future, affinché si possano attivare per tempo e insieme al paziente una serie di azioni educative che lo aiutino a mantenere il proprio stato di salute e disporre, eventualmente, attorno ad esso una rete di servizi che possa prendersi cura di lui nel modo più adatto alle sue necessità.

I “modelli predittivi” di cui si parla, naturalmente, non sono etichette definite *a priori* che ricadono sul paziente: la modellizzazione è intesa come la caratterizzazione del fenotipo clinico dell’individuo nella *transizione* da uno stato di salute a uno di malattia in una situazione complessa (Cesario A., Auffray C., Russo P. & Hood L., 2014). Questo fa la differenza perché, rispetto alla medicina tradizionale, oggi è possibile tenere traccia di tutto il decorso della storia di salute del paziente. In termini più semplici, se la storia clinica e l’anamnesi familiare del paziente ci raccontano il suo passato e se i sintomi o le patologie che riporta al medico ci descrivono il suo presente, i Big Data sono quelle informazioni che ci consentono di costruire un modello che ipotizzi l’evoluzione del futuro. Purché, naturalmente, non si perda il “senso” della cura.

### **3. Tecnologia digitale. Sai quel che faccio?**

Il secondo tipo di innovazione tecnologica è dato dall’uso di strumenti dotati di algoritmi intelligenti per seguire i pazienti da remoto (telemedicina) (cfr. Ministero della Salute, 2012). Gli algoritmi si avvalgono di un meccanismo di “apprendimento” definito *deep learning* (o

apprendimento profondo) mediante cui l'Intelligenza Artificiale memorizza le preferenze dell'utente-paziente ed è quindi in grado di fornire un'assistenza man mano più adeguata alle sue specifiche esigenze. Esistono molteplici app che supportano da remoto i pazienti che non possono recarsi in ospedale per monitorare alcuni parametri (dalla rilevazione sintomi fisici fino all'*assessment* dello stato psichico, ecc.). I *chatbot*, per esempio, sono impiegati in applicativi sofisticati per la sanità (es. l'app *Babylon Health*) che, attraverso una sincronizzazione con la cartella clinica digitale del paziente, creano un avatar - o gemello digitale - del paziente (previo consenso dell'utente) per dare al medico un quadro complessivo della sua storia clinica. Durante la consulenza telematica, il sistema di Intelligenza Artificiale effettua una mappatura delle espressioni facciali e un'analisi linguistica per valutare l'attendibilità (*reliability*) delle informazioni che riceve, al fine di restituire al medico un'elaborazione quanto più affidabile possibile in modo che egli, a sua volta, possa offrire al paziente il percorso migliore. Alcuni studi sulla salute mentale (de Gennaro M., Krumhuber E.G. & Lucas G., 2020) hanno valutato l'appropriatezza dell'uso di *chatbot* sulle risposte emotive dei pazienti: questi algoritmi, monitorati da operatori qualificati, effettuano una valutazione preliminare dello stato del paziente (*assessment*) per poi adeguare la tipologia e l'intensità dell'intervento sulla base dei *feedback* ricevuti.

### 3.1. Androide, troppo umano

Come anticipato, la robotica moderna offre grandi possibilità, come effettuare interventi chirurgici mininvasivi (Restaino S. *et al.*, 2020) che non modifichino significativamente il corpo e la sua estetica (es. la regione addominale nelle donne). Questo incide sull'immagine che il/la paziente ha di sé e della sua identità. Ma quando funzioni complesse di Intelligenza Artificiale vengono inserite all'interno di un assistente robotico (es. androide), non è difficile prefigurarsi uno scenario difficilmente "digeribile" dall'uomo: la connessione fra mondo naturale (*creaturale*) e meccanico (*pleromatico*) (cfr. Bateson, 1979) è un incontro che ha sempre destato fascino ma anche sensate preoccupazioni perché uno dei timori che alberga nell'animo umano riguarda la possibilità di essere superato o sostituito dalle macchine (George A. *et al.*, 2017).

### 3.2. Il tema dell'empatia e del "sentirsi capiti" dall'Intelligenza Artificiale

Il concetto di "macchina intelligente" elaborato nel 1951 da Alan Turing che riprendeva quello Leibniziano secentesco della "Machina Universalis", ipotizzava la capacità delle macchine di massimizzare la logica (al pari e superiore a quella di un essere umano) mediante algoritmi. Oggi le macchine di calcolo, che siano computer o robot, sono importanti alleati dell'uomo per svolgere molteplici mansioni e stanno diventando sempre più capaci di svolgere attività tipicamente umane (comporre una canzone, inventare una storia, disegnare un quadro, giocare a scacchi, interpretare il linguaggio e le emozioni). In alcuni casi, pare sia possibile sperimentare un fenomeno noto come "empatia artificiale" (Dumouchel P. &



Damiano L., 2016). Comprensibilmente, “sentirsi capiti” dall’Intelligenza Artificiale è un effetto del calcolo algoritmico dei dati risultanti dall’interazione dell’utente con le opzioni messe a disposizione dal software, che calibrerà l’offerta sulla base delle sue scelte affinché diventino sempre più vicine ai suoi interessi. Un esempio di questo effetto è visibile nei *social network*, dove gli algoritmi personalizzano la tipologia di pubblicità che intendono “consigliarci”, proprio sulla base dei nostri dati e sulle ricerche che effettuiamo.

Il concetto di empatia, com’è noto, nasce come esercizio filosofico con la fenomenologa Edith Stein (1917), ampliandosi nel corso del tempo e variando fra diversi autori (come Husserl, Scheler e Heidegger) e ambiti di cura (vd. Goleman D., 1995; Sinigaglia C. & Rizzolatti G., 2006). Pertanto, arrivare a definire il concetto di “empatia artificiale” ci sembra un’opzione limitante. Eppure, se da una parte l’interazione con un robot intelligente può portare a sensazioni di “partecipazione affettiva”, dall’altra la consapevolezza che una macchina possa comprendere il nostro “enigma” può portare a sentirsi banali, non unici, quindi si rischia un appiattimento della natura umana. Del resto, gli esseri umani sanno cosa sia il dolore, il senso dell’attesa di un esito clinico, la paura di non esserci più o di perdere qualcuno. Sanno cosa significhi percepire il proprio corpo ammalato, vedere i segni del cambiamento su di sé, sperimentare la guarigione, impegnarsi nella riabilitazione, sentire la separazione tra la vita *prima, con e dopo* la malattia. Il ritorno alla vita "normale" dopo un intervento chirurgico. Il silenzio pieno di senso.

Alcune esperienze sono difficilmente “simbolizzabili” e la simbolizzazione (intesa qui come la capacità di incarnare e metabolizzare un’esperienza) può darsi solo nella relazione con un Altro significativo, per cui sentire un robot dare “consigli” su come affrontare certe situazioni - siamo nel territorio del linguaggio, quindi simbolico - non sarà una condizione sufficiente per garantire la resilienza del paziente. La macchina può essere programmata per dire “mi manchi”, ma non lo “sente”. Le macchine, del resto, non fanno esperienza corporea (*embodiment*) dei nostri limiti strutturali (la vulnerabilità, la fragilità, l’incertezza, il lutto, la mancanza, l’assenza, l’angoscia) e l’esperienza corporea è il presupposto della risonanza affettiva. In questo senso, non esiste empatia virtuale che possa raggiungere tale profondità, perché determinate esperienze, a volte, non sono neppure condivisibili fra gli umani stessi, poiché solo chi le ha vissute può capirle.

### 3.3. Il tema della “sostituzione” del curante coi robot

La relazione, come sappiamo, “viene prima” (cfr. Bateson G., 1979; Manghi S., 2004). Non c’è vita che non si sviluppi senza la presenza di un Altro significativo (cfr. Recalcati M., 2014). In alcuni contesti, come le case di cura in Cina, alcune figure professionali sono state sostituite con presenze robotiche. Pensare a questa esperienza fa sorgere paragoni con gli studi di Bowlby ed Ainsworth (1965) sulla *Strange Situation* per la comprensione degli stili di attaccamento nel legame madre-bambino perché la condizione di fragilità che sperimenta il paziente è, in un certo senso, un ritorno alla dipendenza originaria dalla figura materna.

Alla base della *Strange Situation* provocata dall'incontro con un sostituto artificiale vi è il sentimento dell'angoscia non tanto determinato dall'assenza dell'altro, quanto dall'assenza di risposta affettiva pienamente *autentica* (à la Heidegger) da parte dell'altro. La cura di un paziente, come sappiamo, non si riduce ad un'analisi maniacale dei "miracoli di circuiteria neuronale" (cfr. Bateson G. & Bateson M.C., 1988; Manghi S., 2004): l'esperienza di essere affidati alle cure di un robot può rivelarsi "angosciante" nella misura in cui esso diventa un surrogato di tutte quelle funzioni umane che concernono l'esperienza originaria della cura. Si ha paura di essere privati di questi aspetti relazionali e di sperimentare il vuoto di senso, l'assenza dell'altro (umano) che ci significa e ci conferisce un'identità, anche durante lo smarrimento dato dall'esperienza di malattia. L'assenza di risposta autentica, personalizzata, a una domanda di aiuto da parte di qualcuno che è in grado di prendersi cura della nostra particolarità è la chiave d'accesso alla dimensione reale dell'angoscia (cfr. Lacan J., 2007): è sentirsi "un urlo nella notte" finché qualcuno non risponde "Eccomi! La tua vita non cade nel buio, nell'assenza, nel silenzio" (cfr. Recalcati M., 2015).

Ci sembrano questioni profondissime sulle quali è necessario riflettere, se si intende innovare l'ecosistema sanitario integrando il mondo digitale a quello umano. Naturalmente, non si tratta di definire se l'innovazione sia "buona" o "cattiva" in sé, perché molto dipende dall'uso che si fa di queste possibilità. Pertanto, diventa significativo sviluppare un pensiero nuovo che sappia coltivare questi aspetti.

#### **4. Ciò che non potremo mai innovare**

Se la relazione con la tecnologia sta riscrivendo la relazione fra gli umani stessi (con i *social network* tempi, spazi, linguaggi e significati delle relazioni sono cambiati) (Palmieri C. & Prada G., 2008), ciò che per ora non cambia nella sanità è il senso "autentico" della cura (à la Heidegger), che può darsi solo all'interno di una relazione fra sé e un Altro-da-sé.

In particolare, ci sembra opportuno ricordare che il *codice del femminile* (Neumann E., 1975; cfr. Hillman J., 1983; 1996) pare sia ciò che rimanga invariato al centro dell'esperienza autentica della cura. Esso non è inteso come un approccio "di genere" bensì come elemento strutturalmente e biologicamente fondante dell'essere una "donna", in quanto predisposta alla gravidanza (dunque all'attesa e alla simbiosi con qualcuno che è altro da sé), al parto e alla maternità (al dolore e al distacco, alla fatica di "lasciare andare" un figlio come punto cruciale affinché l'altro possa vivere).

Il codice del femminile è un elemento attinente al mondo della cura nella misura in cui la madre si confronta con l'attesa di qualcuno che non si sa chi sarà - il figlio - quasi come un paziente attende l'esito di una diagnosi o non conosce il decorso di una patologia con la quale convive. La figura della donna-madre è archetipicamente collegata all'assistenza, al contatto, allo sguardo, ai rituali di pulizia e nutrimento. È legata alla parola e alla presenza di chi

conosce la nostra, irriducibile, unicità (cfr. D’Oria M., 2018). Il codice del femminile, in sostanza, è la cifratura del linguaggio della cura entro cui il mondo della fragilità e della malattia possono trovare una comprensione incarnata, non sostituibile da nessuna macchina.

La tecnica, intesa invece come *codice maschile*, si rivela un supporto non sostitutivo della cura autentica. L’innovazione allora ha senso – in termini di *open innovation* - se non distrugge i presupposti archetipici (maschile e femminile) dell’esperienza della cura, facendoli co-evolvere in interazione con le nuove scoperte (interne ed esterne al sistema) per offrire un futuro migliore ai pazienti. Non solo. In termini sistemici, ogni cura personalizzata è per definizione partecipata (European Commission, 2015). Un cittadino-paziente che diventa consapevole del suo stato di salute può essere proattivo nel suo percorso terapeutico: non si tratta di perseguire il principio di *finalità cosciente* (cfr. Manghi S., 2004; Madonna G., 2008) (per cui se conosco il mio futuro clinico ho potere sulla mia vita e posso direzionare la mia salute come preferisco) bensì di raggiungere maggior coscienza sui comportamenti che possono rispettare la propria e l’altrui salute per ritardare o evitare l’insorgenza di una malattia. In questo, la pandemia da virus Sars-Cov-2 è un esempio di necessaria (e forzata) crescita nella consapevolezza dell’interdipendenza e della partecipazione di tutti per garantire un obiettivo di salute altrimenti irraggiungibile nell’immediato e al di fuori della portata di tutte le tecnologie innovative disponibili.

La solitudine e l’emarginazione sono, specialmente nell’età anziana, fattori indipendenti di morbilità, rispetto ai quali gli interventi sanitari migliori rimangono quelli delle relazioni interpersonali, come il favorire l’amicizia (cfr. Mead N. *et al.*, 2010). Anche gli orizzonti valoriali e motivazionali, come la possibilità di essere utili agli altri, permangono come manifestazioni relazionali dell’umano con un significativo impatto sulla salute fisica e mentale negli anziani (cfr. Lum T.Y. & Lightfoot E., 2005).

La questione fondamentale, perciò, non è tanto nel chiedersi se le macchine supereranno l’uomo ma se l’uomo delegherà il posto che gli è proprio (quello della cura relazionale) ad una macchina, dimenticando il senso stesso della cura. In tutto questo, la tecnologia fa una stima del futuro, ma non lo determina con assoluta certezza. Questo sarebbe l’errore epistemologico più grande: magnificare un’ipotesi elevandola a verità assoluta. Allora la sanità, oltre a garantire lo studio delle nuove conoscenze scientifiche sulle malattie e sul funzionamento delle recenti tecnologie, può progettare percorsi educativi di *Medical Humanities* maggiormente focalizzati sullo sviluppo di competenze di cura relazionale col paziente (Zannini L., 2008; Cesario A., Auffray C., Russo P. & Hood L., 2014; Zannini L. & D’Oria M., 2018), perché la malattia non è soltanto un’anomalia biologica ma un’esperienza umana strutturalmente legata alle origini e al senso della vita e, in maniera apparentemente paradossale, capace di renderci “più” umani (Giovanni Paolo II, 1984).

## Bibliografia

- Bateson G., 1972. Steps to an Ecology of Mind, Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Bateson G., 1979. Mind and Nature. A necessary Unity, New York, NY: Hampton Press.
- Bateson G. & Bateson M.C., 1988. Angels Fear: Towards an Epistemology of the Sacred. Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Bowlby J. & Ainsworth M., 1965. Child Care and the Growth of Love, Penguin Book, London, UK
- Cesario A, Auffray C, Russo P & Hood L, 2014. P4 Medicine needs P4 Education. Current Pharmaceutical Design, 20(38):6071-2. doi: [10.2174/1381612820666140314145445](https://doi.org/10.2174/1381612820666140314145445)
- Chesbrough H., 2003. Open Innovation. The New Imperative for Creating and Profiting from Technology, Cambridge, Ma: Harvard Business School Press.
- CrownBio, 2018. PDX and Personalized Medicine, Ultimo accesso: 16/05/2020. Fonte: <https://blog.crownbio.com/pdx-personalized-medicine>
- De Gennaro M., Krumhuber E.G. & Lucas G., 2020. Effectiveness of an Empathic Chatbot in Combating Adverse Effects of Social Exclusion on Mood. Frontiers in Psychology, 10:3061. doi: [10.3389/fpsyg.2019.03061](https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.03061)
- Dumouchel P. & Damiano L., 2016. Vivre avec les robots. Essai sur l'empathie artificielle. Paris: Seuil.
- D'Oria M., 2018. Sulla necessaria separazione fra maestro e allievo. Lineamenti di pedagogia relazionale, StreetLib.
- D'Oria M., Lohmeyer F., Cesario A. & Scambia G., submitted. The concept of Personalized Medicine: origins and epistemological evolution. Medicine, Health Care and Philosophy.
- European Commission, 2015. Official Journal of the European Union. C 421:58, 17<sup>th</sup> December 2015. Ultimo accesso: 01.04.2020. Fonte: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=OJ:C:2015:421:FULL&from=EN>
- Foucault M., 1992. Tecnologie del sé: un seminario con Michel Foucault, In Martin LH, Gutman H & Hutton PH, (a cura di), Bollati Boringhieri, Torino.
- George A., Heaven D., Bostrom N., Cristianini N., Graham-Cumming J., Norvig P., Sandberg A. & Walsh T., 2017. Machines that Think. Everything you need to know about the coming age of Artificial Intelligence, Hodder & Stoughton Limited, London, UK
- Giovanni Paolo II. 1984. Salvifici Doloris, Città del Vaticano: LEV.
- Goleman D., 1995. Emotional Intelligence, Bantam Books, New York, NY.
- Hillman J., 1983. Psicologia Alchemica, Adelphi, Milano.
- Hillman J., 1996. Il codice dell'anima, Adelphi, Milano.
- Jain K.K., 2009. Textbook of Personalized Medicine, Springer-Verlag, New York, NY.
- Lacan J., 2007. Il seminario. Libro X. L'angoscia. 1962-1963, Einaudi, Torino.
- Lum T.Y., Lightfoot E., 2005. The Effect of Volunteering on the Physical and Mental Health of Older People. Research on Aging, 27:31-55. doi: [g/10.1177/0164027504271349](https://doi.org/10.1177/0164027504271349)
- Madonna G., 2010. La psicologia ecologica. Lo studio dei fenomeni della vita attraverso il pensiero di Gregory Bateson, Franco Angeli, Milano.
- Manghi S., 2004. La conoscenza ecologica. Attualità di Gregory Bateson, Raffaello Cortina, Milano.

- Mathur M.B. & Reichling D.B., 2016. Navigating a social world with robot partners: A quantitative cartography of the Uncanny Valley. *Cognition*, 146:22-23. doi: [10.1016/j.cognition.2015.09.008](https://doi.org/10.1016/j.cognition.2015.09.008)
- Maturana H. & Varela F., 1985. *Autopoiesi e Cognizione. La realizzazione del vivente*, Marsilio, Venezia .
- Mead N., Lester H., Chew-Graham C., Gask L., Bower P., 2010. Effects of befriending on depressive symptoms and distress: systematic review and meta-analysis, *The British Journal of Psychiatry*, 196:96-101. doi: 10.1192/bjp.bp.109.064089
- Ministero della Salute, 2012. *Telemedicina. Linee di indirizzo nazionali*. Ultimo accesso: 18/05/2020. Fonte: [http://www.salute.gov.it/imgs/C\\_17\\_pubblicazioni\\_2129\\_allegato.pdf](http://www.salute.gov.it/imgs/C_17_pubblicazioni_2129_allegato.pdf)
- Neumann E., 1975. *La psicologia del femminile*, Astrolabio, Roma.
- Palmieri C. & Prada G., 2008. *Non di sola relazione. Per una cura del processo educativo*, Mimesis, Milano.
- Recalcati M., 2014. *La forza del desiderio*, Qiqajon, Biella.
- Recalcati M., 2015. *Le mani della madre*, Feltrinelli, Milano.
- Regulation (EU) 2016/679 of the European Parliament and of the Council of 27 April 2016 on the protection on natural persons with regard to the processing of personal data and on the free movement of such data, and repealing Directive 95/46/EC (General Data Protection Regulation). Ultimo accesso: 18/05/2020. Fonte: <http://data.europa.eu/eli/reg/2016/679/oj>
- Restaino S., Mereu L., Finelli A., Spina M.R., Marini G., Catena U., Turco L.C., Moroni R., Milani M., Cela V., Scambia G. & Fanfani F., 2020. Robotic surgery vs laparoscopic surgery in patients with diagnosis of endometriosis: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Robotic Surgery*, 1-7. doi: 10.1007/s11701-020-01061-y
- Ruesch J. & Bateson G., 1987. *Communication: The Social Matrix of Psychiatry*, Norton, New York, NY.
- Sinigaglia C. & Rizzolatti G., 2006. *So quel che fai. Il cervello che agisce e i neuroni specchio*, Raffaello Cortina, Milano.
- Stein E., 1917. *Zum Problem der Einfühlung*. Halle: Herder Verlag GmbH.
- Watzlawick P., Beavin B.J. & Jackson D.D., 1967. *Pragmatics of Human Communication. A Study of Interactional Patterns, Pathologies, and Paradoxes*, Norton, New York, NY.
- Zannini L., 2008. *Medical Humanities e Medicina Narrativa. Nuove prospettive nella formazione dei professionisti della cura*, Raffaello Cortina, Milano.
- Zannini L. & D’Oria M. (a cura di), 2018. *Diventare professionisti della salute e della cura. Buone pratiche e ricerche*, FrancoAngeli, Milano.