# Manifesto: "Singolarità Tecnologica verso Malattia Zero"

## Premessa

Negli ultimi decenni, **tre forze tecnologiche** hanno accelerato esponenzialmente l'innovazione. Prima, la **Legge di Moore** ha messo una potenza di calcolo esponenziale nelle mani di tutti. Poi, **Internet** ha demolito le distanze, connettendo queste potenze in una rete globale istantanea. Infine, la **rivoluzione genomica** ha tradotto il codice della vita stessa in dati, generando un oceano di informazioni prima inesplorabile.

Ognuna di queste rivoluzioni, da sola, sarebbe stata epocale. Insieme, hanno creato il terreno fertile per la forza definitiva: l'**Intelligenza Artificiale (IA)**, che ad oggi è un moltiplicatore di velocità e forza per il pensiero umano. È un'intelligenza tecnica[1] che accelera in modo sovrumano i processi di calcolo, analisi e riconoscimento di pattern, liberando la creatività e l'intuizione umana dal lavoro ripetitivo.

Si tratta, per ora, di un'IA **"debole" o "ristretta"**, progettata per compiti specifici, la cui implementazione solleva già oggi le pressanti urgenze bioetiche e regolatorie. Questa simbiosi tra la visione strategica dell'uomo e la velocità tattica della macchina è il vero motore che ci sta spingendo verso una crescita non più lineare, ma esponenziale. Proprio perché è un acceleratore così potente, ma privo di creatività e giudizio etico, la sua traiettoria deve essere governata con saggezza.

L'IA, infatti, **non è un dispositivo neutrale**: le modalità con cui viene progettata e applicata riflettono visioni implicite della medicina, del corpo e della decisione clinica. La direzione di questo cambiamento deve rimanere saldamente nelle nostre mani, guidata da un' **etica** della responsabilità, della trasparenza e della giustizia.

È proprio all'interno di questa rivoluzione esponenziale che anche il sogno più antico dell'uomo stesso, quello di **sfidare "l'immortalità"**, entra in una nuova era, portandoci velocemente ad una sempre maggiore interazione uomo-macchina anche in Medicina.

La **Singolarità**[2], definita come il momento in cui l'IA supererà di gran lunga quella umana, è la chiave per tendere verso l'obiettivo definitivo, la **"Malattia Zero"**[3], un termine metaforico per sintetizzare il modo in cui le Scienze ci porteranno a ridurre il rischio di malattia, potenziando come mai prima d'ora la nostra capacità di agire in anticipo fino a rendere la diagnosi precoce e la gestione delle patologie estremamente efficienti e accessibili, con l'obiettivo finale di abbattere i costi sanitari e migliorare radicalmente la qualità della vita.

Per realizzare la vision di "Malattia Zero", il nostro manifesto si fonda su **quattro pilastri** tecnologici e sociali **interconnessi**, che rappresentano le direttrici fondamentali della nostra azione:

1. **l'IA, come motore di una sanità proattiva e predittiva**
2. **la Nanotecnologia, per la rigenerazione biologica e il superamento dei limiti cellulari**
3. **la Medicina di Popolazione all'interno di sistemi universalistici, come garanzia di equità e accesso per l'intera comunità**

---

[1] Siamo ovviamente consapevoli che quella che chiamiamo 'Intelligenza Artificiale' non è vera intelligenza, bensì calcolo e statistica. Tuttavia, il termine 'IA', coniato nel 1956 durante la storica conferenza di Dartmouth, si è ormai affermato in modo irreversibile.

[2] Il concetto di Singolarità rimane ancora molto controverso. Lo utilizziamo per il suo valore evocativo, capace di richiamare scenari ad alta intensità tecnologica, pur nella consapevolezza che tali sviluppi non condurranno necessariamente a esiti catastrofici. Al tempo stesso, impieghiamo questo concetto per esprimere una tendenza/potenzialità che reclama la piena responsabilità della governance umana.

[3] "Malattia Zero" è un modello di metodologia clinica basato su una strategia a doppio livello: da un lato, un'assistenza decentralizzata e di prossimità; dall'altro, una governance tecnologicamente avanzata, in grado di integrare le più recenti frontiere tecnologiche con i determinanti sociali della salute (ovvero i fattori non clinici che influenzano lo stato di salute). Il pilastro operativo del modello è il superamento della logica di una "sanità di attesa" a favore di una "sanità di iniziativa", resa possibile da un'infrastruttura di prossimità capillare.

4. **una dimensione etica che assicuri nella tutela della salute un approccio integrato (scientifico, umano, sociale e spirituale) e umanizzante (la salute non può essere algoritmica), in una logica di salute olistica.**

## I. L'IA e la sanità proattiva e predittiva

Il **primo pilastro** di questa rivoluzione, l'IA, rivoluzionerà tutte le professioni, realizzando il più grande strumento medico mai esistito e divenendo così il motore di una sanità proattiva e distribuita, attraverso:

● **Diagnosi e previsione predittiva**: l'IA sarà in grado di analizzare enormi volumi di dati (big data) provenienti da cartelle cliniche elettroniche, dispositivi indossabili e sensori. Algoritmi di apprendimento automatico potranno identificare modelli e prevedere l'insorgenza di malattie prima che si manifestino, permettendo interventi preventivi mirati. L'obiettivo è superare la Medicina d'attesa, concentrata sul malato acuto, per abbracciare una Medicina d'iniziativa che si occupa anche del cittadino sano con fattori di rischio, puntando oltre che alla prevenzione primaria, anche alla diagnosi precoce e alla prevenzione delle complicanze. È necessaria una colossale sfida scientifica e regolatoria nel validare questi algoritmi su larga scala e sosteniamo la necessità di un approccio rigoroso e trasparente per garantirne l'affidabilità e l'equità, prima di un loro impiego sistematico, affrontando il rischio di bias algoritmici che possono riprodurre e amplificare disuguaglianze sistemiche. Per questo, è fondamentale promuovere la **giustizia algoritmica** attraverso dataset rappresentativi e audit indipendenti che verifichino non solo l'accuratezza, ma anche l'equità dei modelli.

● **Personalizzazione delle cure**: grazie ai progressi della genomica e dei big data, sarà sempre più possibile sviluppare trattamenti su misura per ogni paziente, tenendo conto delle sue caratteristiche genetiche e biomolecolari. I sistemi di IA potranno analizzare miliardi di dati genomici per identificare i rischi di malattia con precisione e personalizzare le terapie a livello molecolare. Questo approccio si allinea alla visione di una medicina personalizzata che considera ogni sviluppo di malattia, unico per ogni individuo. Questa visione si fonda sull'utilizzo del bene più prezioso e personale: i dati sanitari dei cittadini. Per questo, affermiamo un principio fondamentale e inderogabile: la sovranità digitale sui propri dati sanitari deve rimanere nelle mani dell'individuo. Un sistema di sanità proattiva può esistere solo su una base di fiducia assoluta, garantendo che i dati siano protetti con i più alti standard di sicurezza, resi anonimi ove possibile e utilizzati solo con il consenso esplicito del paziente. Questo richiede un **consenso informato ampliato**, che spieghi chiaramente il ruolo dell'algoritmo nel processo decisionale e garantisca l'autonomia della persona. È imperativo sviluppare framework etici e legali, basati sui principi di "*ethics by design*" e "*ethics by default*", che impediscano categoricamente ogni uso improprio o discriminatorio di queste informazioni da parte di assicurazioni, datori di lavoro o governi. La tecnologia deve diventare un garante della privacy, non un suo potenziale avversario.

● **Superamento del Test di Turing**: l'interazione tra uomo e macchina evolverà fino a superare il Test di Turing – la soglia in cui un'intelligenza artificiale diventa conversazionalmente indistinguibile da un essere umano – portando a una collaborazione profonda dove l'IA non sarà un semplice ausilio, ma un partner nella gestione della salute. Tuttavia, proprio perché questa alleanza sarà così potente, dovrà essere attentamente governata. È fondamentale regolamentare questa interazione per evitare il rischio di **deskilling del medico** e la perdita del giudizio umano, che rimane il perno insostituibile della relazione di cura: un rapporto basato sulla fiducia, non sull'automatismo. L'IA deve restare uno strumento di supporto, secondo un **modello "human-in-the-loop",** per potenziare e non sostituire il discernimento clinico. La **relazione medico-paziente**, fondata su ascolto, empatia e dialogo, costituisce una dimensione insostituibile del prendersi cura che nessun algoritmo può replicare.

## II. Nanotecnologia e rigenerazione biologica

Il **secondo pilastro** è l'uso della nanotecnologia che interagirà sempre di più con la

biologia all'interno del nostro corpo, rallentando l'invecchiamento e il deterioramento cellulare, attraverso:

● **Riparazione cellulare e ingegneria tissutale**: la visione a cui tendere è quella di un futuro in cui nanodispositivi biologici, o la nanotecnologia più in generale, possano un giorno rendere possibile la riparazione e la sostituzione di cellule e tessuti danneggiati. Questo percorso, che oggi muove i primi passi con la stampa 3D di tessuti biologici semplici, punta a creare organi su misura, abbattendo i costi e superando i problemi di rigetto. Riconosciamo che le sfide tecniche, etiche e di sicurezza per arrivare a questo traguardo sono monumentali. Tuttavia, il potenziale impatto sulla prognosi delle malattie degenerative e sull'assistenza post-operatoria rende questa direzione di ricerca non solo auspicabile, ma necessaria.

• **Longevità sostenibile**: l'aumento lineare dell'aspettativa di vita, raddoppiata da inizio Novecento, è la rampa di lancio da cui spiccheremo il volo guidati da una nuova comprensione e padronanza della biologia. La nuova frontiera della ricerca, infatti, sta ribaltando un paradigma millenario, considerando l'invecchiamento non come un destino ineluttabile, ma come un processo biologico che va oltre la semplice cura delle malattie legate all'età e interviene direttamente sui meccanismi fondamentali del decadimento cellulare, noti come "hallmarks of aging" ovvero i pilastri dell'invecchiamento. Questa non è un'ipotesi, ma è il prossimo passo logico di una rivoluzione già in corso. Così come oggi, in ambito oncologico ed ematologico, stiamo imparando a riprogrammare le cellule immunitarie di un bambino per sconfiggere la leucemia con le terapie CAR-T o a correggere un singolo gene difettoso per curare malattie ereditarie, allo stesso modo la ricerca sulla longevità sta applicando gli stessi principi a un problema più complesso: il deterioramento sistemico del nostro organismo. Stiamo passando dalla correzione di singoli "bug" del nostro codice genetico alla manutenzione dell'intero "sistema operativo" biologico. L'obiettivo non è semplicemente estendere la durata della vita, ma estendere la durata della vita in salute. Ogni anno guadagnato in salute è un anno sottratto al peso economico e sociale delle patologie croniche, rendendo il sistema più equo e sostenibile per tutti. Tale evoluzione verso scenari potenzialmente transumanisti, tuttavia, richiede una **vigilanza etica costante** per evitare che la medicina diventi un servizio commerciale, volto alla performance individuale piuttosto che alla tutela della vulnerabilità umana.

## III. Vantaggi della Medicina di Popolazione e dei sistemi sanitari universalistici

Il **terzo** e decisivo **pilastro** è quello che traduce la promessa tecnologica in un beneficio universale. L'innovazione deve servire non solo al singolo individuo, ma all'intera Comunità, perché l'accesso alla salute non è un privilegio, ma un bene comune. Di seguito le linee di azione:

● **Medicina di Popolazione**: un approccio che si concentra sulla promozione del benessere di intere collettività per ridurre attivamente le disuguaglianze. Invece di attendere la malattia, questo modello agisce in anticipo, analizzando i dati sanitari per stratificare la popolazione in base ai rischi, identificare i bisogni emergenti e programmare interventi mirati. È il passaggio definitivo da una Medicina "reattiva" a una **"proattiva" e "predittiva"**.

● **Territorio Zero**: questa strategia prende forma concreta dai principi di Malattia Zero per creare un **ecosistema di salute interconnesso e resiliente**. Il termine "Zero" non è un obiettivo letterale, ma una metafora strategica che ci spinge a puntare a un'evoluzione esponenziale del benessere di ogni comunità Territorio (un comune, una città, un distretto sanitario, una azienda sanitaria locale, una regione).

● **Sistema sanitario universalistico**: solo un sistema pubblico (modello Beveridge) possiede la dimensione etica e strutturale per garantire una transizione di popolazione. È l'unica architettura in grado di garantire **il principio di giustizia e accesso equo**, assorbire i costi iniziali dell'innovazione e democratizzarne i benefici su vasta scala. Attraverso reti digitali per la salute (Health Smart Grid), possiamo integrare pazienti, medici e ricercatori, potenziando la partecipazione e rendendo ogni cittadino parte attiva del proprio percorso di cura **in un'ottica di governance partecipata e inclusiva**.

● **Interprofessionalità sanitaria**: una trasformazione di questa portata non riguarda solo la tecnologia, ma anche le persone. L'impatto dell'IA andrà ben oltre il deskilling del singolo medico: intere professioni saranno radicalmente ridefinite. Non vediamo questo come una minaccia, ma come un'opportunità di evoluzione. Promuoviamo una transizione che sposti il valore del lavoro umano dalle attività ripetitive – che l'IA svolgerà con efficienza sovrumana – a compiti insostituibili: l'interpretazione strategica, la gestione olistica del paziente e la relazione empatica di cura. Questo richiede un massiccio investimento in formazione per preparare i veri "architetti" del benessere del futuro, **attraverso percorsi che integrino competenze tecniche con una solida preparazione etica, giuridica e comunicativa.**
● **Prevenzione al centro del sistema**: spostare il baricentro dall'Ospedale al Territorio è l'obiettivo di Malattia Zero che si realizza potenziando la Prevenzione. La Medicina territoriale, proattiva e integrata, utilizzerà strumenti come la telemedicina e il fascicolo sanitario elettronico per monitorare la salute dei cittadini e intervenire prima che la malattia si manifesti, trasformando la Prevenzione nel cuore pulsante del sistema.
● **Superamento delle disuguaglianze**: l'accesso universale presente per definizione nel sistema sanitario pubblico (modello Beveridge) è un impegno di equità morale, sostanziale e di salute. Le tecnologie digitali, pur con le sfide legate alla privacy, devono essere utilizzate per ridurre le disparità regionali e socio economiche, offrendo a ogni cittadino, indipendentemente dal suo contesto, gli strumenti per vivere una vita lunga e sana. L'innovazione deve essere inclusiva e sostenibile, garantendo che tutti i benefici siano accessibili a costi marginali sempre più prossimi allo zero, come è già dimostrato dalla elevatissima efficienza della sanità pubblica italiana (circa il 6,2% sul PIL) rispetto a sistemi privatistici che possono essere più efficaci ma più costosi con un maggior rischio di poter generare disuguaglianze (esempio USA circa il 14% sul PIL).
Ci impegnamo a contrastare **il pericolo che l'innovazione tecnologica divenga fonte di nuove diseguaglianze, minando il principio di giustizia distributiva.** L'innovazione, o è inclusiva e per tutti, o tradisce la sua stessa promessa.

## IV. Una dimensione etica per una salute olistica e umanizzante

Il **quarto** e fondamentale pilastro del nostro manifesto riguarda la **dimensione etica**, intesa non come accessorio della tecnica, ma come **fondamento strutturale** di ogni autentico progresso in medicina. La rivoluzione tecnologica in corso impone una responsabilità nuova: **assicurare che l'innovazione sia al servizio della persona nella sua interezza**, e non il contrario.

La salute, infatti, **non può essere ridotta a un dato algoritmico** o a una mera funzione biologica. È una realtà complessa, che coinvolge la persona **nella sua dimensione scientifica, umana, sociale e spirituale**. Per questo, è necessario adottare un **approccio integrato e olistico** alla cura, capace di superare la frammentazione dei saperi e di rispondere in modo autentico alla domanda di senso, dignità e relazione che ogni paziente porta con sé. Di seguito i punti principali:

● **L'etica come architrave della rivoluzione digitale**: la tecnologia, in particolare l'IA, non è neutrale. I criteri con cui viene progettata, addestrata e applicata riflettono visioni del mondo, del corpo, della malattia e della cura. Ogni algoritmo incorpora, in modo esplicito o implicito, una certa antropologia, una certa idea di normalità, e quindi di devianza, vulnerabilità e cura. Per questo, è indispensabile uno sguardo critico e riflessivo: **non possiamo lasciare alla sola logica dell'efficienza o della performance il compito di orientare la medicina del futuro**.

Promuoviamo quindi una **bioetica della responsabilità**, fondata su alcuni principi non negoziabili:

- **centralità della persona e rispetto della dignità umana** in ogni fase del percorso di cura;
- **autonomia informata e consapevole**, che include una piena comprensione del ruolo della tecnologia nel processo decisionale;
- **equità e giustizia distributiva**, per garantire che le innovazioni non aumentino le disuguaglianze già esistenti;

- **sostenibilità**, intesa non solo in termini economici, ma anche sociali, ambientali e relazionali;
- **trasparenza e tracciabilità degli algoritmi**, che devono essere comprensibili, verificabili e regolamentati.

● **Una cura che ascolta, accoglie e accompagna**: la tecnologia può potenziare la medicina, ma **non può sostituire l'incontro umano**. L'empatia, l'ascolto, la narrazione, il prendersi cura nella fragilità sono dimensioni non replicabili da nessuna macchina.
In un mondo sempre più automatizzato, l'umanità del medico, dell'infermiere, del terapeuta, torna a essere **l'elemento insostituibile** che garantisce non solo la competenza, ma anche il **senso della cura**.

Difendiamo un modello di medicina che:

- **non si limiti a curare la malattia**, ma si prenda cura della persona malata;
- **non si affidi ciecamente ai dati**, ma integri l'evidenza scientifica con la **saggezza clinica** e il **valore dell'esperienza del paziente**;
- **non ceda alla tentazione del transumanesimo senza coscienza**, ma mantenga saldo il legame con l'etica della vulnerabilità e della solidarietà.

● **Spiritualità e salute: la dimensione più trascurata**

In un'epoca dominata dalla tecnica, occorre anche **rivalutare il ruolo della spiritualità nella cura**. Questo non significa introdurre credenze religiose nel trattamento clinico, ma riconoscere che ogni essere umano, di fronte alla sofferenza, alla perdita e al limite, si pone domande di senso che **trascendono la dimensione medica**.

Una medicina veramente olistica deve saper **accompagnare la persona nel suo percorso esistenziale**, integrando l'attenzione al corpo con quella alla mente e all'anima.
In questa prospettiva, la spiritualità è parte integrante della salute, non un lusso opzionale.

● **Un nuovo umanesimo digitale**: per affrontare le sfide che ci attendono, occorre **coniugare tecnologia ed etica**, scienza e coscienza, velocità dell'innovazione e profondità del pensiero.
Serve un **nuovo umanesimo digitale**, capace di: **umanizzare l'innovazione**, **governare la complessità** e **difendere l'umano nell'epoca delle macchine**.

Questo è il cuore del nostro impegno: **costruire un futuro in cui la tecnologia migliori la vita**, ma sia sempre **al servizio dell'uomo, non il contrario**.

## Conclusioni

La **Singolarità è più vicina**. Non è un destino catastrofico da attendere, ma un futuro da plasmare. Come ogni grande cambio di paradigma, porta con sé un'immensa promessa e un pari pericolo: è l'**eterno bivio tra costruzione e distruzione**, tra un'umanità potenziata e un'umanità divisa.

Questo **manifesto** è la nostra scelta.

"**Malattia Zero**" non è una promessa di immortalità, ma un progetto scientifico e sociale per dirigere la forza esponenziale della tecnologia verso il più universale dei beni: la salute.

L'obiettivo non è opporre la tecnica all'umanità, ma **umanizzare l'IA,** costruendo un'alleanza in cui l'innovazione sia posta realmente al servizio dell'altro. È la nostra sfida, organizzata e di squadra, per scegliere la costruzione.

La meta non è semplicemente sconfiggere le singole patologie, ma inaugurare un'era completamente nuova: il passaggio da una medicina della riparazione a un'**architettura del benessere**. In questo futuro, la tecnologia non sarà solo uno scudo contro la malattia, ma uno strumento per comprendere e ottimizzare la nostra biologia, permettendo una vita non solo più lunga, ma qualitativamente più ricca, consapevole e libera dalla paura della vulnerabilità biologica.

L'essere umano cesserà di essere un passeggero passivo del proprio destino genetico per diventarne un **co-pilota informato**.

Raggiungere questo traguardo non è, tuttavia, un'inevitabile conseguenza del progresso

tecnologico. Richiede una volontà collettiva e un'alleanza inedita tra ricercatori, medici, legislatori, tecnologi e, soprattutto, cittadini. È necessario iniziare oggi a costruire le infrastrutture etiche, legali e sociali in grado di governare questa potenza, per garantire che i benefici siano universali e i rischi mitigati. **Ciò richiede un'etica della responsabilità condivisa, la trasparenza dei processi decisionali e la tutela della dignità e dell'autonomia della persona.**

Dobbiamo **governare la curva esponenziale**, non esserne travolti. La Singolarità non è un quesito sul futuro delle macchine ma sul futuro dell'umanità.

Con "Singolarità Tecnologica verso Malattia Zero", abbiamo dato la nostra risposta, **costruendo un'alleanza terapeutica mediata dalla tecnologia, fondata sull'umanità della relazione, nel rispetto di ciò che rende la medicina un atto autenticamente umano.**

Chiunque voglia aderire a questo manifesto scriva a angelo.barbato@gmail.com per l'aggiornamento delle adesioni.

**Angelo Barbato**
Professore di Igiene Generale ed Applicata – Università Sapienza di Roma
**Tonino Cantelmi**
Professore di Cyberpsicologia – Università Europea di Roma