

Medicina e robotica. Opportunità scientifiche e domande etiche

*(Medicine and Robotics: Scientific Opportunities
and Ethical Questions)*

Paola Ricci-Sindoni

Abstract

In these first decades of the 21st century, robotics in the medical field has exponentially expanded the register of perceptive, empathic, cognitive and operational capabilities of artificial agents with increasing autonomy. This contribution intends to deepen the relationship between natural and artificial, identifying issues relating to the difference or similarity between man and machine. Faced with the use of artificial humanoid agents, the SAR (Socially Interactive Robots) which form the variety of assistance robotic systems, studied above all for the care of the elderly and children affected by psychiatric pathologies, it seems necessary to overcome the perspective of exclusively utilitarian-consequential, or the one that sees them as simple "objects" to be manipulated, since the active presence of these artificial agents are programmed to "create" relationships, to enter into a "mutual" contact (even if of an asymmetrical type) both with nursing and medical staff, and with elderly or sick people. It goes without saying that it is the robotic engineer who creates/programs the robot; in short, it is man who manages the machine and directs it to certain specific tasks. This does not mean that the most sophisticated cobots (Collaborative robots) – robots capable of collaborating with man and

responding to multiple expectations through different and articulated responses according to the human being in front of them – must assume and require a more articulated anthropological and ethical perspective.

Keywords: Robotic medicine, socially interactive artificial agents, ethics of medical robotics, relational anthropology

Abstract

In questi primi decenni del XXI secolo la robotica in ambito medico ha ampliato in modo esponenziale il registro delle capacità percettive, empatiche, cognitive ed operative degli agenti artificiali ad autonomia crescente. Questo contributo intende approfondire il rapporto fra naturale e artificiale, individuando le questioni relative alla differenza o alla somiglianza tra l'uomo e la macchina. Di fronte all'utilizzo di agenti artificiali umanoidi, i SAR (Robot socialmente interattivi) che formano la varietà dei sistemi di robotica di assistenza, studiati soprattutto per la cura degli anziani e dei bambini affetti da patologie psichiatriche, sembra necessario superare la prospettiva di tipo esclusivamente utilitaristico – consequenziale, o quella che li vede come semplici "oggetti" da manipolare, dal momento questi agenti artificiali sono programmati per "creare" relazioni, per entrare in un contatto "reciproco" (anche se di tipo asimmetrico) sia con il personale infermieristico e medico, sia con le persone anziane o malate. Va da sé che è l'ingegnere robotico che crea/programma il robot; è l'uomo, insomma, che gestisce la macchina e la indirizza a certi compiti specifici. Ciò non toglie che i più sofisticati cobot (Collaborative robots) – robot capaci di collaborare con l'uomo e di rispondere a delle aspettative molteplici mediante risposte differenti e articolate a seconda dell'essere umano che hanno di fronte – debbano supporre e richiedere una più articolata prospettiva antropologica ed etica.

Parole chiave: Medicina robotica, Agenti artificiali socialmente interattivi, etica della robotica medica, antropologia relazionale

1. Uno sguardo d'insieme

In questi primi decenni del XXI secolo la robotica in ambito medico ha ampliato in modo esponenziale il registro delle capacità percettive, empatiche, cognitive ed operative degli agenti artificiali ad autonomia crescente. È ormai prassi consolidata che questi robot chirurgici aiutino a eseguire microprocedure complesse, senza l'esigenza di praticare grandi incisioni. Con l'evolvere di queste tecniche, i robot utilizzeranno in ultima istanza la visione artificiale per la navigazione verso aree specifiche del corpo, evitando al contempo nervi e altri ostacoli. Alcuni di questi possono anche essere in grado di completare le attività in modo autonomo, consentendo ai chirurghi di monitorare le procedure da una console. La visione artificiale in 3D ad alta definizione è oggi in grado di fornire ai chirurghi informazioni dettagliate e prestazioni migliorate durante le procedure. Infine, i robot saranno in grado di gestire sottoprocedure di minore rilevanza, come la sutura o altre attività analoghe. La robotica sanitaria consente dunque un elevato livello di cura dei pazienti, processi efficienti negli scenari clinici e un ambiente sicuro sia per i pazienti che per gli operatori sanitari.

Un esempio recente: qualche mese fa è stato compiuto un intervento in un paziente affetto da tumore del polmone operato con l'aiuto di un braccio robotico di ultima generazione con l'utilizzo per la prima volta in Italia della tecnologia FreeHand V3. Si tratta di un braccio robotizzato, sinora utilizzato per la video chirurgia toracolaparoscopica, quindi una tecnica mininvasiva, comandato da un sensore posizionato sulla fronte del chirurgo che guida con un controllo wireless l'ottica montata sul braccio robotico con semplici movimenti del capo. Ora invece è stato possibile utilizzarlo intervenendo su entrambi i polmoni in un'unica seduta operatoria. Con l'approccio tora-

coscopico mininvasivo si è potuto eseguire da entrambi i lati i due interventi necessari. In particolare, con un solo foro per lato nel torace del paziente si è potuto inserire sia l'ottica che gli strumenti necessari all'esecuzione dei due interventi. La cosa importante è stata la possibilità di gestire la procedura chirurgica nella sua interezza e complessità da parte del chirurgo operatore e della strumentista, il tutto coadiuvato dalla condotta anestesiologicala. Il paziente ha avuto un decorso regolare ed è stato dimesso dopo tre giorni di ricovero, pur essendo stato sottoposto a due interventi distinti pressoché in contemporanea. Questa tecnologia innovativa consente al chirurgo di intervenire in autonomia, coadiuvato dall'infermiere strumentista, senza la necessità di essere assistito da un secondo chirurgo, che posizioni l'ottica e la muova all'occorrenza durante l'intervento, avendo al contempo un maggiore controllo dell'immagine e un campo operatorio più libero con più spazio di manovra. L'immagine trasmessa dall'ottica fissata e mossa dal braccio robotico è visualizzata su uno schermo che consente al chirurgo di avere immagini in 2D e 3D HD, di effettuare zoom avanti e indietro e di spostarsi a destra o sinistra seguendo le frecce sul monitor con un semplice cenno della testa. La possibilità di avere le mani libere dall'ottica con una immagine ovviamente stabile e senza il tremore umano dell'aiuto chirurgo, oltre alla leggerezza del braccio robotizzato, determina la riduzione del dolore e il tempo di recupero post-operatorio con l'ottimizzazione del personale della sala operatoria¹.

Queste notizie sono note agli addetti ai lavori e rimbalzano nelle Riviste scientifiche e nei congressi internazionali, cifra della smisurata potenzialità tecnologica oggi a disposizione. Eppure, e questa è una prima questione, si continua a pensare che questi attrezzi sofisticati siano solo oggetti strumentali, fabbricati per eseguire un unico lavoro

¹ <https://www.crob.it/2022/03/18/intervento-su-un-tumore-del-polmone-con->

specializzato, esaurendosi nella prestazione che ne giustifica l'esistenza. Insomma, un oggetto che serve a qualcosa e che, una volta esaurito il compito sostanzialmente ripetitivo, viene messo a riposo e riposto in un angolo della sala operatoria. Si continua a pensare che le questioni legate alla differenza e alla somiglianza tra uomo e macchina siano l'ambito dei dibattiti teorici filosofici o etici, che poco hanno a vedere con la pratica clinica e con la professionalità del chirurgo, che ha il compito di studiarne la tecnica per far funzionare a dovere l'intera procedura.

Anche di fronte all'utilizzo di agenti artificiali umanoidi, i SAR (Robot socialmente interattivi) che formano la varietà dei sistemi di robotica di assistenza, studiati soprattutto per la cura degli anziani e dei bambini affetti da patologie psichiatriche, non cambia la prospettiva di tipo utilitaristico e antropocentrico: è l'ingegnere robotico che mediante l'intelligenza artificiale e le tecniche algoritmiche, crea / programma il robot; è l'uomo, insomma, che gestisce la macchina e la indirizza a certi compiti specifici. Anche i più sofisticati *cobot* – macchine intelligenti, senzienti, empaticamente interagenti, robot capaci di collaborare con l'uomo e di rispondere a delle aspettative molteplici mediante risposte differenti e articolate a seconda dell'essere umano che hanno di fronte –, ebbene, anche in questo caso si suppone che queste macchine, non possano creare problemi di convivenza, con risvolti etici e politici, o, se mai, solo nella misura in cui sostituiscono il lavoro umano e determinano forme sempre più evidenti di disoccupazione (cfr. Frey 2013).

Questione malposta, questa, che comunque attira l'attenzione anche dei non specialisti e che al contrario occulta la domanda essenziale, quella che risponde alle necessarie modalità delle relazioni intersoggettive, dal momento che il *cobot* non è solo un oggetto da

braccio-robotico-freehand/ (ultimo accesso: 15 ottobre 2022).

programmare e da manipolare, ma è una forma inedita di "soggettività" con cui bisogna fare i conti. Non è fantascienza il lavoro di Wallach e Allen (2008) quando si apprestano ad insegnare ai robot di distinguere il bene dal male, programmando agenti morali artificiali. Il dibattito anche fra gli ingegneri robotici è tutt'ora aperto, dal momento che è tecnicamente possibile inserire moduli, hard disk di comportamento, già determinati, ma anche in parte lasciati all'autonomia della macchina.

La soggettività dei robot va comunque vista da un'altra prospettiva (quella che si cercherà di delineare in queste pagine), quella che prende consapevolezza dell'*alterità* della macchina, che impone con la sua presenza operativa una risposta non solo articolata in termini utilitaristici, ma che piuttosto rimanda ad alcune questioni etiche ormai inaggirabili. Perché, ad esempio, in alcune case di riposo giapponesi i pazienti agli infermieri preferiscono l'umanoide che sempre sorride, è gentile e premuroso, aiuta loro ad alzarsi, non si stanca mai, non si spazientisce, lavora 365 giorni l'anno e risponde alle loro domande con gentilezza? E ancora: cosa avviene in un reparto ospedaliero, quando la tradizionale relazione infermiere – paziente viene in qualche modo modificata dalla presenza operativa dei cobot? Come reagisce il chirurgo alla sua nuova funzione di operatore tecnico e alla mancanza del contatto fisico con il malato in sala operatoria, e come questo modifica la sua deontologia?

Sono questioni che non si risolvono rapidamente e a livello teorico-generale, ma tenendo conto – come ha fatto qualche studioso come Schirrmacher (2010) – delle valenze sociologiche e culturali che attengono a questi nuovi scenari. A seconda della provenienza degli operatori in campo – ingegneri robotici soprattutto, programmatori, ricercatori dell'intelligenza artificiale, centri e laboratori di ricerca – è possibile distinguere tra una visione *macchinocentrica*, più prossima al mondo orientale ed una *uomocentrica*, più vicina al mondo occi-

dentale. Si pensi al riguardo alla notevole presenza culturale delle concezioni animistiche, diffuse in Paesi tecnologicamente avanzati come il Giappone: secondo la religione shintoista, per esempio, sia la natura (animali e piante), sia gli artefatti, come i dispositivi tecnologici, sarebbero dotati di spirito e di sensibilità (Tamburini 2020: 64). Da qui la visione secondo cui gli agenti artificiali vengono accettati per la loro affidabilità, mentre gli esseri umani sono vaghi, disorganizzati e troppo emotivi. Nel mondo occidentale, all'opposto, si rivendica il primato dell'uomo sulla macchina, dal momento che questa non è che un suo prodotto tecnologico, di per sé rigido e coerente, privo di consapevolezza, a fronte del suo creatore che è flessibile, intelligente e creativo (Rose 2008). Queste due differenti visioni, che sembrano contraddire l'atmosfera globalizzata e interconnessa della ricerca scientifica, vanno comunque tenute presenti al fine di non irrigidirsi in posizioni etiche generiche e preconcepite.

L'etica, va detto per inciso, non è una disciplina autonoma che detta valori teorici in modo induttivo; anch'essa si basa su di una riflessione complessa e sui frutti dell'interdisciplinarietà, entro cui assumono importanza le diverse identità culturali, gli scenari sociologici oltre che le differenze filosofiche. Ritornando alla questione dei rapporti fra uomo e macchina e alle domande etiche prima accennate, è senza dubbio interessante quel paradigma proposto dal robotico giapponese Masahiro Mori negli anni 70 del secolo scorso (Mori 1970) e che continua anche oggi a suscitare interesse e un nutrito dibattito specie fra gli ingegneri robotici. Si tratta della teoria chiamata *uncanny valley*, generalmente tradotta come "valle perturbante" o "zona inquietante" (MacDorman 2006).

Attraverso una estesa indagine psico-sociologica Masahiro Mori individuava la presenza di un blocco neuronale, che si traduce a livello percettivo come una sorta di paura e di inquietudine, quando nella relazione fra uomo e agente artificiale umanoide il robot aumentava

la sua somiglianza con l'essere umano. Insomma, più la macchina si avvicina alle sembianze umane e più cresce il disagio psicologico. Siamo di fronte ad un paradosso logico: il progresso tecnologico dei robot è stato da sempre orientato al maggior grado di somiglianza con l'uomo, specie al fine rassicurante della cura e dell'assistenza nelle strutture per gli anziani. Eppure, più somiglianza equivale a più paura e rifiuto, quasi che la reazione emotiva negativa nei confronti di un essere artificiale diminuisse il grado di affinità percepita sino ad allora. Calzante è l'esempio fornito da Masahiro sulla protesi robotica a forma di mano: fino a che l'umanoide fa uso dei suoi due sensi – l'udito e la vista – svolgendo il suo compito, questo genera serenità nella persona. Ma quando le si chiede di stringere quella mano - protesi, scatta lo *uncanny valley*, subentra cioè il rifiuto e la paura.

Immaginiamo questa protesi rivestita di unghie di plastica e di una pelle sintetica che è molto simile all'epidermide: chiunque la tocchi, la sentirà fredda come la mano di un cadavere e tale percezione negativa fa mutare radicalmente l'idea della similarità umana, sciogliendo la serenità relazionale, che si blocca; l'affinità e la somiglianza generano un profondo disagio psichico. Tale senso di rifiuto si annulla quando alcune forme animate, come la bambola tradizionale giapponese Bunraku o come le statue di Buddha che, pur dotate articolazioni e di unghie, si muovono ma sono di legno, non determinando cioè alcuna emozione negativa. Molte le spiegazioni psicoanalitiche di matrice freudiana che hanno suscitato un vasto dibattito fra i robotici: interessanti le due opposte valutazioni tecnologiche. Quella suggerita da Mori e da molti altri, che invitano a creare macchine con un design deliberatamente non umano, mentre altri propendono anche oggi (Ishiguro 2016) ad eliminare questo deficit aumentando la somiglianza con gli umani sino a farli diventare completamente uguali e non più distinguibili. Al di là di queste opposte linee operative, è interessante –per il nostro discorso – evidenziare una domanda di spessore

antropologico: la relazione umanoide – uomo deve essere segnata dalla somiglianza o dalla differenza? Se decliniamo questa domanda sul piano dei nostri usuali rapporti intersoggettivi sappiamo che è la differenza a costituirci e a rappresentare la vera risorsa etica per relazioni umane significative. Quando, al contrario, cerchiamo di annullare la differenza, in nome di una piatta similarità scatta una serie di questioni che conducono ad una sorta di *uncanny valley*, diciamo così, di deficit di comunicazione, generatore di conflitti.

Torniamo ai nostri umanoidi e all'esperienza che potremo fare per superare il senso di distanza inquietante che ci separa da loro: in primo luogo *loro non sono noi*, loro possiedono una alterità che ci costringe a ricercare risposte ai nostri interrogativi relazionali; la loro differenza, che sembra progressivamente diminuire a fronte di nuovi cobot ad autonomia crescente, ci è utile per ridefinire un monitoraggio etico che ci consenta, ad esempio, di stabilire la qualità e il grado di assistenza e di cura tenendo conto della nuova triade: quella che comprende il paziente, l'infermiere o il medico, e ora il robot di assistenza sia esso un umanoide o un braccio chirurgico. È forse solo un caso che la zona perturbante scatti quando ai due caratteri sensoriali propri dei robot –la vista e l'udito – se ne aggiunge un altro, quello del tatto? Toccare il malato, così come comunicare con una stretta di mano, una carezza o un abbraccio, significa anche cogliere l'epidermide come l'ultimo confine del corpo umano (Grassi 2022: 13–14) e, al contempo, come ciò che ci permette di comunicare con l'ambiente circostante e di manifestare alcune dense dinamiche relazionali, anche pensando alla solitudine angosciata del malato e al bisogno di contatto fisico, cifra dell'umana compassione.

Che sia questo un segno distintivo dell'infermiere, del medico e del chirurgo che tocca, preme, taglia, incide, toglie la parte malata per restituire la salute al paziente? (vedi la citazione in esergo). E se queste operazioni vengono svolte da un braccio robotico, e fra qual-

che decennio da un umanoide, come cambia o deve cambiare l'autopercezione che il medico -divenuto un tecnico altamente specializzato- ha della sua professione e come muta la sua relazione con il paziente a fronte di questa diminuzione del contatto fisico e psicologico?

Inutile precisare che qui non si vuole riproporre con nostalgia la figura del medico ospedaliero che si trattiene con il malato, entrando nel suo mondo vitale e assicurando giorno dopo giorno la progressiva guarigione, né quella del chirurgo che attorniato dai suoi collaboratori si sporca le mani, si impegna di volta in volta a comprendere i movimenti adatti per compiere quei gesti capaci di risanare il corpo ferito del malato. Occorre in tal senso evitare sia la tecno fobia che il tecno entusiasmo di quanti vedono affacciarsi una nuova era post umana. La tentazione di enfatizzare la *uncanny valley*, per neutralizzare la paura del futuro e della temuta tecnocrazia deve comunque allentare l'eccessivo ardore di quanti promettono che uomini e donne andranno presto a spasso insieme ai loro fedeli amici robot, intelligenti ed empatici, perfettamente adattati ai gusti e ai desideri umani. Amici, insomma, qualitativamente superiori a quelli di un tempo, con i quali abbiamo intrattenuto e intratteniamo rapporti inevitabilmente fragili, mutevoli e rischiosi (Ricci Sindoni 2022).

Come si vede, quello che c'è in gioco è il grande tema delle relazioni e, al fine di approfondire ulteriormente le domande prima poste, vorrei proporre due scenari: il primo fa riferimento alla vita dei pazienti anziani o non autosufficienti ricoverati negli ospedali e nelle case di riposo; il secondo prenderà in esame la sala operatoria, là dove il medico chirurgo, seduto sulla sua console, diventa la cifra delle mutate condizioni della sua professione.

2. Dentro una casa di riposo

Entriamo con un esercizio mentale in una casa di riposo giapponese che è a Tokyo e si chiama *Shin – tomi*. Alla moderna struttura architettonica, immersa nel verde, fanno riscontro 20 diversi modelli di robot che vanno dai piccoli automi di forma animale, come Paro sino ai più sofisticati agenti artificiali come Pepper e Barthoc. Anche in Giappone cresce in modo esponenziale la presenza di anziani bisognosi di assistenza, si contano qui più di cinquemila case di riposo; l'idea giapponese è quella che, di fronte alla carenza del personale infermieristico, sia preferibile costruire un robot piuttosto che importare da altri Paesi personale "umano". Gli assistiti, come dimostrano vari sondaggi, accettano di buon grado queste presenze "altre" e, di fronte alla domanda se preferiscano ai robot il personale infermieristico, rispondono di no: gli agenti artificiali li soddisfano, sono premurosi e gentili, reagiscono a tono alle loro richieste, li aiutano ad alzarsi, a prendere le medicine, a lavarsi i denti, a fare ginnastica e, se lo desiderano, li accompagnano in giardino a fare una passeggiata. Insomma, rispondono con diligenza al lavoro di cura con precisione e senza mai evidenziare fretta o impazienza: non sono mai stanchi e obbediscono alle varie richieste; sono dei veri e propri "sostituti", come vengono chiamati dai loro costruttori, dimostrando mano a mano che vengono ottimizzati, una certa dose di autonomia (Duffy 2003).

Gli anziani, si sa, hanno estremo bisogno di contatti empatici per neutralizzare le loro paure e la loro solitudine; a Pepper si affianca Barthoc, che può riconoscere una serie di emozioni dei suoi utenti (come gioia, timore, aspettativa) mediante l'analisi del linguaggio parlato, esprime cioè (o meglio rispecchia) attraverso l'espressione facciale le emozioni che riconosce. Mentre Pepper è impiegato soprattutto come supervisore e animatore degli esercizi di ginnastica, a Barthoc si affianca Kabian che ha le dimensioni di una donna giapponese.

È alta 1,45 metri e riesce ad esprimere sei sentimenti: paura, felicità, sorpresa, tristezza, rabbia, disgusto (Wagner 2017).

Quando viene chiesto agli assistiti se si rendono realmente conto che queste figure animate artificialmente non sono essere umani, questi rispondono con sicurezza che sono vecchi ma non stupidi ed insistono per dimostrare la loro preferenza a questi ottimi sostegni che, oltre ad aiutarli, fanno loro compagnia.

Lasciamo la casa di riposo *Shin - tomi* e iniziamo a farci qualche domanda: questi "esseri" che rendono la vita più gradevole agli anziani, questi "altri" che fanno parte integrante della vita di milioni di persone malate o non autosufficienti, che le società iperindustrializzate "spediscono" in ricoveri a loro estranei, su cosa ci invitano a riflettere? La loro stessa presenza ci rimanda alla necessità di attivare sempre di più fra gli umani un'etica della condivisione, della vicinanza, della gentilezza, dell'accoglienza ... Se gli anziani preferiscono l'artificiale al naturale, può significare come il lavoro di cura svolto dagli umani risulti talvolta deficitario, insufficiente, privo di empatia, spersonalizzato e, purtroppo, in alcuni casi fonte di sopraffazione e di violenza, come non pochi casi di cronaca raccontano.

Ancora una volta questi "altri" sembrano essere migliori di noi. Lo aveva indicato, anche con inquietudine, Günther Anders nel suo *L'uomo è antiquato* (Anders, 1956) quando, leggendo le fulminanti intuizioni creative di Norbert Wiener, il padre della cibernetica e di Alan Turing il programmatore delle prime macchine calcolatrici, esprimeva la meraviglia e lo stupore degli umani di fronte a creazioni tecnologiche, capaci di eseguire azioni intelligenti superiori a quelle compiute dall'uomo. Ma non solo; secondo Anders l'artificiale inquieta e ci fa sentire inferiori, dal momento che l'uomo è un essere condizionato dal tempo, dai cicli vitali, dai limiti e dalle fragilità che gli artefatti non hanno. Un modo altro per ridimensionare l'assoluto potere umano sull'universo, sia quello naturale che quello artificiale, e per

abbattere definitivamente la concezione dell'uomo al centro del pianeta. *L'antropocentrismo*, insomma, come forma culturale di quanti certi del potere assoluto dell'uomo su tutto, si spinge sino alla distruzione della natura (Horkheimer 1947); esso è anche pronto a marcare il suo territorio nei confronti degli agenti artificiali.

Va da sé che è sempre l'uomo che programma le macchine e affida loro compiti specifici, ma sarebbe superficiale pensare che la presenza sempre più massiccia di queste figure non muti la nostra prospettiva sul mondo e che, dunque, la relazione con la natura come quella con gli agenti artificiali, non debba supporre una antropologia più articolata. Una antropologia che di necessità ha il dovere oggi di camminare sia nel rispetto della natura, le cui leggi abbiamo irresponsabilmente stravolto, sia nel rispetto di questi "altri" che certo non sono alieni, ma forme di "vita autonoma" che ci interpellano.

Di sicuro, lo abbiamo visto nella casa di riposo *Shin - tomi*, mutano e non di poco le relazioni che questi anziani hanno non solo nei confronti dei loro interlocutori artificiali, ma anche nei riguardi del personale umano o dei familiari che ruotano (ahimè sempre troppo poco) all'interno del loro mondo. Un mondo sempre meno malinconico e solitario, anche grazie alle macchine, capaci di restituire all'anziano, una più soddisfacente qualità della cura, che ci deve interpellare. Mi si dirà che le macchine non percepiscono *davvero* i bisogni e i desideri degli anziani, dal momento che sono progettate per rispondere meccanicamente a certi stimoli *come se* fossero umani. Ma gli anziani sanno che non sono umani, al contempo però gradiscono molto di più questo tipo di cura, perché è qualitativamente diversa da quella che usualmente ricevono negli ospedali o in famiglia.

Tutto questo ha degli importanti riflessi sulla vita sociale, visto che la tecnica diventa anche un punto cruciale di intersezione fra persona e società. Da queste correlazioni, infatti, si creano nuovi ambiti e differenti modelli, in grado di ridefinire la complessità etica delle re-

lazioni umane anche nell'ordine dei comportamenti e nella ridefinizione dei valori in campo. In tale prospettiva tutte le forme *hard* di antropocentrismo sono destinate ad eclissarsi, per far posto ad un intreccio di relazioni ancora tutte da ripensare, e che possono genericamente essere comprese nel grande capitolo del rapporto fra cultura personalista e tecnologia (Meola 2020: 18) all'interno del quale l'etica, intesa come rivalutazione dinamica dei valori e dei principi morali sembra assumere un ruolo decisivo.

Dalla visione di Hishiguro (2006) secondo cui umani e umanoidi condividono gli stessi spazi sociali, agli studi di Young (2019) che intravedono sempre meno umani nelle strutture cardine della società, sino alle proiezioni di Tagmark (2017), in cui le macchine diventeranno parte integrante della vita in un intreccio complesso fra algoritmi e dinamiche sociali, non è inopportuno porsi delle domande che provengano –occorre ridirlo - non dalla nostra difficoltà a interagire con le macchine, ma dalla presenza di queste alterità differenti che ci interpellano.

È questo l'ampio scenario della robotica sociale che, diversamente dalle inquietudini espresse da Anders, non solo possono di molto migliorare la nostra vita dal momento che sono in grado di svolgere funzioni e lavori umani al posto nostro, ma anche possono indicare significative opportunità di migliorare la gestione e la comprensione morale della nostra vita sociale (Dumouchel - Damiano 2019: 198). Nasce da qui la necessaria integrazione fra ingegneristica ed etica, perché sempre più velocemente gli agenti artificiali da un lato riflettono e incorporano i mondi valoriali dei loro costruttori, ma dall'altro trasformano di fatto i rapporti di forza e di potere all'interno delle sempre più complesse dinamiche sociali (Datteri 2022).

Ritorniamo ancora sugli anziani della casa di riposo *Shin - tomi*, per cercare di comprendere meglio chi sono questi "altri" che vengono chiamati agenti sociali artificiali "sostituti", capaci cioè di imple-

mentare quattro caratteristiche fondamentali: per prima, quella che viene indicata come *coordinazione indefinita*, ossia la capacità di interrompere lo svolgimento di un compito in vista di una differente coordinazione con le necessità degli anziani. Si è trattato della creazione di un robot che “non serve a niente di particolare e può fare qualsiasi cosa” (Dumouchel – Damiano 2019: 43), come ogni essere umano. A differenza di tutte le forme di interazione virtuale, in questo caso – e siamo alla seconda caratteristica – si richiede che il robot fisico ed esistente nel mondo a tre dimensioni svolga il suo lavoro in presenza, volgendo la sua attenzione alla persona di cui deve avere cura. Questo dà all’agente artificiale una sorta di “autorità”, ossia la capacità di suscitare una qualche forma di *rispetto* (terza caratteristica) da parte degli altri agenti sociali, in questo caso degli anziani, che volentieri sembrano accordargli. Ed in ultimo il nodo più complesso, il carattere cioè dell’*autonomia*, quella che consentirebbe all’automa di agire “di testa propria”, mutando entro certi limiti e in maniera plastica le regole che identificano il suo ruolo nelle interazioni sociali (Millar 2015).

Parlando di “autonomia” dell’agente artificiale, specie in ordine alle questioni morali, alla costruzione cioè di artefatti artificiali in grado di comprendere la differenza fra bene e male, va segnalato che potrebbero non esserci limiti di ordine tecnico, ma certamente di ordine etico chiamando in causa la nostra responsabilità morale ed anche politica; qui si entra, ad esempio, nelle grandi questioni legate alla costruzione di robot militari, ai quali si demanda l’azione di uccidere al posto nostro. Questi temi non rientrano nel nostro caso, ma sono in grado di arricchire l’idea di “autonomia” dei robot nel lavoro di cura, al di là e oltre il futuro prossimo o remoto degli sviluppi tecnologici. Possiamo perciò ritrovarci nell’idea, forse approssimativa, che un agente artificiale è autonomo nella misura in cui è costruito per

essere pienamente capace di svolgere funzioni e lavori umani al posto nostro.

Si aprono ora nuove domande: il personale infermieristico come vive questo "sorpasso"? È solo una questione legata alla temuta marginalizzazione di questa professione anche in ordine alla diminuzione dei posti di lavoro, oppure c'è dell'altro? Forse occorre ridisegnare questa fisionomia professionale che tenga conto almeno di due interrogativi. Il primo: la presenza robotica potrebbe deresponsabilizzare l'impegno umano, dal momento che molte attività, prima di sua competenza, vengono delegate a questi "altri"? Ed ancora: nella pratica clinica non si potrebbe continuare a considerare questi altri solo come strumenti nelle proprie mani, come semplice risorsa da sfruttare, invece di cercare qualche modalità nuova di rapportarsi ad essi? Oppure: la convinzione di non avere semplicemente in mano degli strumenti, regolati a piacimento dagli umani, non dovrebbe condurre ad una diversa considerazione meno strettamente funzionale e in grado di suscitare una più articolata deontologia della propria professione?

Ancora una volta si riapre la possibilità della creazione di una nuova triade relazionale che veda l'anziano (o il malato), il robot e l'infermiere dentro un circuito virtuoso di correlazioni che si intrecciano e si potenziano a vicenda. Insomma, un'etica relazionale di tipo circolare, ma che veda un nucleo generatore negli obiettivi e nei valori indicati dall'uomo. Superato il tradizionale antropocentrismo, potrebbe insinuarsi una nuova prospettiva, riassunta in una felice espressione, utilizzata da alcuni robotici e che si chiama: *Human in the loop*, l'umano nello snodo, nel crocevia delle relazioni, nel punto, sempre dinamico e mobile, di un movimento che non può girare su se stesso, ma che preveda che sia sempre l'uomo a prendere l'ultima decisione. L'uomo in *the loop*, ma anche "*at the end of the loop*" (Giannini *et al.* 2022: 36).

Credo che questo paradigma possa essere strategico anche in molti ambiti della medicina robotica, in particolare in sala operatoria.

3. Dentro una sala operatoria

Dalla casa di riposo alle corsie di ospedale sino alla sala operatoria. Anche in questo ambiente la robotica è entrata, specie in questo ultimo decennio, con autorevolezza e con la forza della sua carica innovativa, portando la medicina all'interno di una rivoluzione straordinaria. Non mi soffermo sugli aspetti tecnici dei vari robot, fra tutto il più noto e continuamente perfezionato robot a quattro braccia *Da Vinci*, controllato dal chirurgo da una console all'interno della quale ha un display 3D ad alta risoluzione con la possibilità di ingrandire fino a dieci volte la parte da operare. Bastano questi pochi dati per sottolineare il grande vantaggio per il paziente e per la sua più rapida guarigione, con una minore perdita di sangue e con risultati che sembrano statisticamente migliorati grazie ad una maggiore precisione.

Di particolare interesse mi pare possano essere i gradi dei robot chirurgici ad autonomia crescente (come vengono chiamati), al fine di valutare l'impatto che tali strumenti sofisticati hanno sul medico e sulla sua fisionomia professionale. Si parla al riguardo (Yang 2017) di sei livelli di autonomia, in funzione dei compiti che tali robot già svolgono o potranno svolgere in autonomia dall'essere umano. Al livello più basso sono quelli che si limitano ad eseguire i comandi dell'operatore chirurgo, mentre a quello successivo ci sono quelli che possono condizionare o correggere l'azione del medico. Al terzo livello si trovano invece i sistemi robotici che eseguono in autonomia una procedura intraoperatoria prescelta dal chirurgo, al quarto i robot che generano opzioni operatorie da sottoporre all'approvazione del medico. Gli ultimi due livelli riguardano invece gli sviluppi futuri, ancora non prevedibili, ma tecnologicamente possibili: sono i robot chirurgici che in piena autonomia potranno effettuare per intero un intervento

chirurgico sia agendo sotto la supervisione del medico, sia in sua assenza (Tamburrini 2020: 134).

Detto questo, e visto il margine essenziale ma residuale di operatività da parte del chirurgo, ci si può chiedere se e in quale misura questa rivoluzione tecnologica ridefinisca la sua professionalità, chiamata da un lato ad aumentare il suo bagaglio tecnologico, dall'altro a rivedere la sua fisionomia deontologica, segnatamente centrata sulla relazione con il malato e che certo non può esaurirsi soltanto in un'etica dei doveri (deontologia) o nell'etica delle conseguenze di tipo utilitaristico.

Vale la pena, credo, in questa prospettiva, individuare alcune linee di approfondimento, qui rapidamente sintetizzate:

1. Come ridefinire la professione del medico e del chirurgo in particolare alla luce dell'alterità della macchina robotica, provvista delle qualità sensoriali della vista e dell'udito, scardinando la tradizionale relazione fra medico e paziente?
2. A fronte di una progressiva oggettivazione del corpo del malato, come ritrovare una sintesi fra scienza e tecnologia unite all'esperienza clinica e all'identità personale del medico (la medicina come "arte")?
3. Come riqualificare le capacità relazionali e comunicative della coppia medico-paziente, tenendo conto di questo "altro" presente, efficiente, mai stanco, sempre obbediente, sempre più autonomo, e comunque, almeno sino ad ora, non totalmente supplemento dell'intero compito della pratica medica? Quest'ultima, come è ovvio, non si esaurisce nel momento chirurgico, ma prevede un tempo anteriore di preparazione ed un altro seguente, relativo all'intero procedimento clinico.
4. In che modo rivedere il circuito virtuoso fra *saper essere* del medico (la sua dimensione personale e le sue capacità relazionali) e *saper fare* (nell'incontro fra competenza scientifica e manua-

lità tecnica)? Insomma, si è di fronte non solo al campo allargato della responsabilità deontologica, ma anche alla necessità di immaginare una relazione a più voci, di cui il medico porta l'onere e il peso. Anche qui vale il paradigma "*Human in the loop*".

5. Come evitare il rischio che il medico diventi un tecnico, anche tenendo presente la struttura burocratico-amministrativa dell'organizzazione sanitaria?

6. Quali possibili indicazioni e procedimenti didattici sono necessari per la formazione dei futuri professionisti della salute (medici e infermieri) riguardo alla possibilità e ai limiti dell'interazione tra personale umano e robot?

In conclusione, alle tante domande, sempre necessarie al fine di non soggiacere passivamente al potere delle facili risposte in merito al *sensu* dello sviluppo tecnologico, non devono e non possono seguire soluzioni certe e preconfezionate, quanto piuttosto l'esigenza della formazione dello spirito critico e aperto. A quanti denunciano, come Jacques Ellul (Ellul 2010), come l'ideologia pervasiva della tecnica vista come panacea di tutti i problemi individuali e sociali finisca per rendere sempre più incerto e difficile il controllo umano sulle macchine, si può rispondere che ogni rivoluzione industriale e tecnologica ha avuto nel tempo i suoi momenti esaltanti ed anche le sue problematicità, che vale la pena affrontare senza preconcetti.

Ci deve sorreggere l'impegno per comprendere bene *su cosa* l'uomo possa apprendere dalle macchine e *come possa* convivere con esse, cercando di allargare le sfere delle nostre relazioni e l'orizzonte di senso che si situa sempre altrove. Un modo differente per ridire con altre parole il nostro compito di fronte alla scienza; nel XII secolo Bernardo da Chiaravalle, commentando il *Cantico dei cantici* di Salomone, distingueva gli uomini della scienza in tre gruppi: «Vi sono quelli che si dedicano alla scienza per venderla, per ricavare danaro e

onori: e questo è un turpe mestiere. Poi vi sono quelli che con la scienza costruiscono il bene per gli altri; ed è la carità. Ed infine coloro che desiderano sapere per costruire se stessi; e questa è la vera saggezza» (Bernardo di Chiaravalle 1999).

Bibliografia

Anders, G. (1956). *L'uomo è antiquato*, vol I: *Considerazioni sull'anima nell'epoca della rivoluzione industriale*. Torino: Bollati Boringhieri, 2007.

Bernardo di Chiaravalle (1999). *Sermoni sul Cantico dei cantici*. Casale Monferrato: Piemme.

Brey P. et al (2014). From Moral Agents to Moral Factors: The Structural Ethics Approach. In P. Kroes, P.-P. Verbeek (a cura di), *The Moral Status of Technical Artefacts*. Dordrecht: Springer, 125–147.

Datteri E. (2022). Robotica e filosofia della scienza. *S&F* 27: 197–216.

Duffy, B.R. (2003). Anthropomorphism and the social robot. *Robotics and Autonomous System*, 42: 177–190.

Dumouchel P., Damiano L. (2019). *Vivere con i robot. Saggio sull'empatia artificiale*. Milano: Raffaello Cortina Editore.

Ellul J. (2010). *Le bluff technologique*. Paris: Fayard.

Floridi L., Sanders J.W., (2004). On the Morality of Artificial Agents. *Mind and Machine* 14(3): 349–379.

Ficuciello F. et al. (2019). Autonomy in Surgical Robots and Its Meaningful Human Control. *Paladyn Journal of Behavioral Robotics*, 10: 30–43.

Frey C., Osborne, M. A. (2013). *The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerization?* Working Paper, September 17. Oxford: Oxford Martin School.

Galimberti U. (2008). *Psiche e techne. L'uomo nell'età della tecnica*. Milano: Feltrinelli.

- Giannini G. *et al.* (2022). AI e futuro di Sapiens tra nuovi orizzonti e antichi timori. *S&F* 27: 28–42.
- Grassi E. (2020). *Etica e intelligenza artificiale. Questioni aperte*. Roma: Aracne.
- Grassi E. (2022). Di automi e persone. *S&F* 27: 12–27.
- Horkheimer M. (1947). *L'eclisse della ragione. Critica della ragione strumentale*. Torino: Einaudi, 2000.
- Ishiguro H. *et al.* (2016). Android Science. In AA.VV., *Cognitive Neuroscience Robotics*. Tokyo: Springer, 193–234.
- Mac Dorman, K.F. *et al.* (2006). The uncanny advantage of using androids in cognitive and social science research. *Interaction Studies*, 7(3): 297–337.
- Meola L. (2020). Niente di personale? Tensione e mediazione della personalizzazione in medicina. *S&F* 27: 257–267.
- Millar J., (2015). Technology as Moral Proxy: Autonomy ad Paternalism by Design. *IEEE Technology and Society Magazine* 34(2): 47–55.
- Mori H. (1970). Bukimi no tani (“The uncanny valley”). *Energy* 7(4): 33–35.
- Pettit Ph. (1993). *Consequentialism*. Aldershot: Dartmouth.
- Schirrmacher F. (2010). *La libertà ritrovata. Come (continuare a) pensare nell'era digitale*. Torino: Codice.
- Ricci Sindoni P. (2022). Come ordinare il caos. Piccola introduzione alla filosofia morale. *Filosofia morale/Moral Philosophy*, 1: 189–201.
- Rose C. (2008). *La politica della vita. Biomedicina, potere e soggettività nel XXI secolo*. Torino: Einaudi.
- Shademan A. *et al.* (2006). Supervised Autonomous Robotic Soft Tissue Surgery. *Science Translational Medicine* 8(337): 337–364.
- Slote M., Pettit Ph. (1984). Satisfying Consequentialism. *Proceedings of the Aristotelian Society* 58: 139–163.
- Tamburini G. (2020). *Etica delle macchine. Dilemmi morali per robotica e intelligenza artificiale*. Roma: Carocci.

Tegmark M. (2018). *Vita 3.0. Essere umani nell'era dell'intelligenza artificiale*. Milano: RaffaelloCortina.

Verbeek P. (2005). *What things Do: Philosophical Reflections on Technology, Agency, and Design*. University Park, Pennsylvania: The Pennsylvania State University Press.

Wagner A. (2017). *The advent of intelligent robots and their role in society*, <https://www.aero.psu.edu/news-archive/2017/wagner-alan-robot-ethics-course.aspx> (ultimo accesso: 15 ottobre 2022).

Wallach W., Allen C. (2009). *Moral Machines: Teaching Robots Right from Wrong*. New York: Oxford University Press.

Yang G. *et al.* (2017). Medical Robotics: Regulatory, Ethical and Legal Considerations for Increasing Levels of Autonomy. *Science Robotics* 2(4): 1–12.

Young L. (2019). *Machine Landscapes. Architecture of the Post-Anthropocene*. Hoboken: Wiley.