

## **Dal biotech alla smart city. Naturale, artificiale o semplicemente umano?**

Mario Gargantini

25 Novembre 2015

Lo sviluppo della tecnica è nato insieme all'uomo, è connaturato con l'uomo, come ha ben spiegato il professor Di Martino; ci possiamo ora chiedere: dove si sta arrivando, cosa sta succedendo? Senza pretendere di disegnare un quadro completo della situazione attuale, vorrei segnalare alcuni aspetti che si possono collocare nella chiave di lettura del rapporto uomo-macchina, un rapporto che diventa sempre più stretto in entrambe le direzioni.

### ***Uomini come macchine, macchine come uomini***

Da un lato dobbiamo registrare una tendenza che spinge verso un graduale assimilazione degli uomini alle macchine. La visione più estrema è quella che sfocia nella prospettiva del transumanesimo, delineata sinteticamente in un documento di qualche anno fa della World Transhumanist Association:

“... l'uomo ha il dovere di autotrascendersi come specie... elettronica, nanotecnologie e soprattutto ingegneria genetica renderanno l'umanità attuale del tutto obsoleta. Stiamo per essere introdotti, dunque, alla post-umanità, all'«umano post-darwiniano» potenziato da impianti neuronali, organi artificiali, genoma manipolato. L'uomo insomma sarebbe in procinto di guidare la propria evoluzione”.

Sono ancora ipotesi visionarie, che mescolano indiscriminatamente scienza e fantascienza ma che comunque trovano anche un consistente sviluppo teorico da parte di alcuni studiosi e soprattutto vedono tentativi sconsiderati di ingegneri che, non riuscendo a costruire robot uguali all'uomo, provano a modificare gli uomini per renderli uguali ai robot.

Più consistente invece è l'avanzata di strumenti e di macchine che sempre più si avvicinano all'uomo. L'avanzata dei robot è sempre più impetuosa e soprattutto in Usa si sta riaccendendo il dibattito (trainato dal best-seller *Rise of the Robots* di Martin Ford) sulla minaccia di un futuro senza posti di lavoro, completamente sostituiti dalle macchine. Oltre alle fabbriche, i robot stanno diventando onnipresenti, anche nelle varie forme antropomorfe; l'esempio più famoso, per l'Italia è l'iCub, costruito all'IIT (Istituto Italiano di Tecnologia) di Genova. Quindi, da un lato abbiamo uomini che diventano macchine e dall'altro lato macchine sempre più simili a noi. Sistemi antropomorfi non soltanto per l'aspetto esteriore: si può spingere la tecnologia in modo che le macchine assumano tutte le caratteristiche e le funzionalità umane; macchine che assumono una sorta di “soggettività”. Per esempio, oggi si parla molto nel contesto industriale dei cosiddetti robot collaborativi: se ne vedevano anche all'Expo 2015, nell'area speciale del Future Food District. Sono robot che si inseriscono nella linea di montaggio senza disturbare, “come se fossero umani”, proprio in continuità con gli uomini lungo la catena produttiva. Osservando le linee di montaggio progettate in questa prospettiva, si vede un'indistinta catena uomini-macchine; naturalmente i robot sono progettati intelligentemente, in modo da non danneggiare i “colleghi”, evitando i rischi che si corrono con i robot finora impiegati nelle fabbriche, che devono essere sempre protetti e schermati perché possono urtare l'uomo, fargli del male. I robot collaborativi invece rispettano l'uomo, il compagno di lavoro; sono indistinguibili e intercambiabili con l'uomo, perché le funzioni e i comportamenti sono gli stessi degli umani. È quindi come se avessero una soggettività: al punto che per un lavoratore di domani avere a fianco un uomo o un robot sarà la stessa cosa.

Sempre su questo versante delle macchine che assumono caratteristiche umane, un altro esempio viene dalla vignetta che mostrava prima il professor Soave, del wearing computer, il computer che si indossa, che diventa parte dell'abbigliamento e che potendosi collegare in Internet in modalità wireless, porta l'indumento che lo contiene a far parte della grande rete. È lo scenario della cosiddetta Internet of Things (IoT), l'internet delle cose. Secondo alcune previsioni, entro il 2020 ci

saranno 37 miliardi di oggetti connessi tramite Internet. Quindi le macchine sono collegati in Internet, con noi e tra di loro: è collegata una scarpa, un vestito, un frigorifero, un'automobile. Il punto è che lo fanno esattamente come noi, in un modo da essere indistinguibili da noi: hanno un indirizzo IP come ognuno di noi, come ogni nostro computer, hanno una email "personale", come noi. In questo panorama di indistinguibilità, sarà normale che un frigorifero scriva a un Supermercato; che un'automobile riceva una email da un semaforo o risponda a un messaggio del meccanico che le ricorda di controllare i freni; che una scarpa inoltri una email al lettino del fisioterapista, e così via; e tutto questo in autonomia, anche indipendentemente da noi, come se quegli oggetti fossero dei soggetti. Queste però non sono fantasie da transumanisti, perché stanno già succedendo; ci sono importanti multinazionali che stanno investendo tantissimo su questo. E non voglio neppure dire che sia indiscutibilmente un fatto negativo: non bisogna avere paura della tecnologia, bisogna però sapere a che punto siamo e quali sono le nuove sfide che abbiamo davanti.

Uno potrebbe dire: "Abbiamo tutto troppo artificiale, tutto è troppo artefatto, stiamo appunto passando dall'umano al post umano". Io credo che il problema della contemporaneità non siano certamente gli artefatti, non è il fatto che abbiamo troppi oggetti e troppe macchine, non è il fatto della sostituzione dell'uomo con i robot; piuttosto è il fatto che artefatti, robot, protesi bioniche e un po' tutti i frutti di quella che molti oggi chiamano tecnoscienza rendono acuta la domanda su cos'è umano, su cos'è quindi irriducibile e indisponibile.

### ***Dalla scienza e dalla tecnologia alla tecnoscienza***

Può essere utile allora partire da un chiarimento circa i due ambiti, scienza e tecnologia, che confluiscono nella tecnoscienza per cercare di capire meglio a che punto siamo e come si colloca oggi quell'interrogativo sull'umano.

Anzitutto, prima ancora degli aspetti epistemologici o sociologici, è opportuno considerare scienza e tecnologia come espressioni della persona, come momenti di un "io" in azione teso a due diversi obiettivi: nel caso della ricerca scientifica lo scopo è quello di spiegare i fenomeni naturali e la molla che muove tutta l'azione è una radicale curiosità comune, poco o tanto, a tutti; nell'attività tecnologica l'intento è l'intervento sulla realtà natura per la sua trasformazione sotto la spinta dei bisogni, secondo l'accezione più ampia possibile di questo termine.

Quello che interessa qui notare, e che costituisce un primo elemento comune ai due ambiti, è che sia nell'indagine scientifica che nell'operare tecnico l'uomo non esprime niente di meno della sua identità: è tipico dell'uomo, di tutti gli uomini, desiderare di svelare i segreti che si celano sotto l'apparenza dei fenomeni, come pure è decisamente umano tentare con ogni mezzo di rispondere alle diverse esigenze del vivere quotidiano: Nel fare questo si manifestano tutta una serie di capacità, qualità, abilità, sensibilità, aspirazioni che contribuiscono a dare risposta all'interrogativo di sempre: chi è l'uomo. Quando parliamo di scienza e di tecnologia abbiamo a che fare non solo con le teorie, con leggi naturali, con gli strumenti e le macchine ma anche e principalmente col fenomeno umano, nell'integralità delle sue dimensioni.

Chiarita questa prospettiva comune, è opportuno introdurre subito una necessaria distinzione e diversità tra i due ambiti. C'è una diversità di obiettivo primario, come abbiamo già accennato: in un caso la comprensione dei meccanismi che sottendono i fenomeni naturali, nell'altro la manipolazione e la trasformazione, secondo un determinato progetto, di ciò che la natura mette a disposizione. C'è poi una diversità delle attitudini e delle dimensioni della persona che vengono espresse e che originano le diverse dinamiche di sviluppo. Nel fare scienza balzano in primo piano elementi come: il rigore dimostrativo, la preoccupazione normalizzatrice, la sistematizzazione delle conoscenze; nell'impresa tecnologica risaltano: l'operatività, la sensibilità al contesto e ai vincoli che esso pone, la preoccupazione funzionale.

Evidenziare queste differenze non significa voler introdurre una opposizione o una separazione netta tra il mondo della scienza e quello della tecnologia. Anzi, è importante notare – anche per le

ricadute educative che ciò può avere – tutte le affinità nell’approccio al reale che i due ambiti presentano. Ne sottolineiamo almeno tre:

- la costante attenzione ai “dati” e la inesorabile dipendenza da questi anche laddove poi le conquiste dipendono da intuizioni, immaginazione e creatività: queste ultime non eliminano i dati e non ne prescindono, anzi, si esprimono a partire da essi;
- il linguaggio preciso e univoco col quale vengono descritti fenomeni, processi, sistemi;
- alcune procedure razionali comuni, come la misurazione, la matematizzazione, la modellizzazione, il severo controllo sperimentale.

Oltre a queste affinità, si deve registrare una continua e crescente interazione, manifestata anche storicamente. Si potrebbero fare molti esempi; In ogni caso possiamo dire che oggi l’interazione tra i due domini è crescente e feconda: la scienza ha bisogno di tecnologie sempre più affidabili (si pensi ai grandi acceleratori di particelle o ai satelliti per l’esplorazione spaziale); dal canto suo l’innovazione tecnologica ha bisogno di una scienza sempre più libera, disinteressata, che offra suggerimenti applicativi non programmati e imprevedibili (come spesso è accaduto nella storia).

Il quadro fin qui delineato, pur restando valido nei suoi criteri e principi di base, deve tenere in seria considerazione il fatto che il panorama scientifico-tecnologico sta cambiando da non molti anni e con grande celerità. Sono apparse e si sono imposte sulla scena, sia della ricerca che di quelle che finora venivano chiamate applicazioni, nuovi campi che è difficile inquadrare secondo gli schemi tradizionali delle “discipline”: parliamo delle biotecnologie, delle nanotecnologie, della robotica, della intelligenza artificiale, della neurolinguistica e altre ancora. Tutte sono caratterizzate dal fatto che presentano un elevato contenuto di ricerca scientifica ma tutto subordinato fin dall’inizio alla possibilità di realizzare nuovi artefatti e sistemi o di modificare quelli esistenti.

È l’emergere di quella che abbiamo già introdotto col termine tecnoscienza, dove spesso sfuma il confine tra ricerca a scopo puramente conoscitivo e intervento trasformatore e manipolatore. La facile distinzione, concettualmente ancora valida, nella pratica risulta di difficile applicabilità e spesso la situazione si presenta confusa, fluida; il che del resto rispecchia una tendenza tipica del contesto culturale attuale frammentario e minimalista.

Quel che qui interessa portare all’attenzione è il fatto che la tecnoscienza tende a invadere tutto il contesto e a modificare sia il fare scienza sia la pratica tecnologica. Sia la scienza che la tecnologia rischiano di perdere alcuni aspetti qualificanti e umanamente significativi. La scienza rischia di veder attenuarsi la finalità puramente conoscitiva sotto la pressione degli obiettivi applicativi. La tecnologia vede facilmente sottovalutato il suo “proprium”, quell’espressione dell’umano cui si è fatto cenno in precedenza.

Si ripropone il dilemma tipico di tutti i momenti di grande cambiamento: siamo davanti a nuove impensabili opportunità o prevalgono i fattori di preoccupazione e di rischio? E, come spesso accade, bisogna ammettere che ci sono entrambi.

### ***Macchine pensanti per individui che non pensano?***

Dopo più di due secoli di “macchinismo” e dopo le diverse ondate tecnologiche (meccanica, elettrica, elettronica, informatica) siamo in un momento di profondo cambiamento nel rapporto uomo-macchina. Un cambiamento in qualche misura profetizzato da Norbert Wiener, il padre della cibernetica che nel 1950 scriveva: “La macchina è egualmente applicabile a un lavoro di carattere direttivo come al lavoro più pesante e meno qualificato”; e ancora: “Da questa fase in poi ogni attività potrà essere meccanizzata”. Una profezia che abbiamo visto avverarsi progressivamente, rafforzando in tutti l’impressione che sia proprio possibile una totale automatizzazione delle attività; tutto sembra poter essere automatizzato: in fabbrica, nei servizi, nel tempo libero. Fattore chiave di tutto ciò è il software e prima ancora la capacità di tradurre in algoritmi anche complessi dei processi un tempo ritenuti competenza esclusiva dell’uomo; dove si vede una disciplina astratta e speculativa come la matematica cooperare strettamente, fino a diventare indistinguibile, con le punte avanzate dell’hi-tech.

Colpisce per la sua attualità e per le sue implicazioni un'espressione di Wiener che, parlando della progressiva automatizzazione affermava che tutto può essere affidato a "macchine automatiche che sostituiscono il giudizio". Una previsione che va di pari passo con un'altra profezia, forse involontaria, avanzata dal matematico Alfred N. Whitehead quarant'anni prima che aveva dichiarato: "La civiltà progredisce a mano a mano che si va estendendo il numero di attività importanti che riusciamo a compiere *senza pensarci*". In effetti i moderni sistemi di automazione tendono a trasformarci da attori in osservatori, in semplici controllori dell'operato delle macchine; col rischio che tale azione di controllo diventi una routine alimentando oltre misura la nostra fiducia nella possibilità delle macchine di fare a meno dell'uomo. Tanto da far dire allo storico della tecnica George Dyson: "E se il costo delle macchine pensanti fossero individui che non pensano?".

Questo interrogativo ci porta a uno degli argomenti più dibattuti attualmente circa il rapporto tra l'uomo e la macchina. Data la pervasività delle tecnologie più avanzate e l'intensità di utilizzo da parte di tutti e non solo degli specialisti, diventa importante analizzare gli effetti di retroazione (feedback) della tecnologia sulla persona. L'importanza e il ruolo di uno strumento non è solo per ciò che produce per noi, come osserva Nicholas Carr ne *La gabbia di vetro* (Raffaello Cortina, 2014), ma per ciò che produce in noi. C'è un feedback dallo strumento verso la persona, come ha già sottolineato il professor Di Martino, e ciò è inevitabile visto che l'uomo è per natura "tecnologico", inevitabilmente portato a interagire col mondo mediante strumenti

È stato sempre così ma con le tecnoscienze gli effetti sono molteplici e amplificati. Uno di questi effetti, che ha particolare rilevanza sul piano educativo, è quello che il sociologo Robert Sennett denunciava nel suo *L'uomo artigiano* (Feltrinelli, 2008): si sta consumando "il divorzio tra la mano e la testa". Quello che era un punto di forza nell'operare dell'artigiano, e cioè il continuo rimando tra la manipolazione dell'oggetto e la riflessione razionale su quanto si sta facendo, tende a venir meno, realizzando la profezia di Whitehead e impoverendo sia le capacità operative sia il quadro teorico che sostiene anche le più normali attività quotidiane.

Lo strumento quindi, se usato senza la consapevolezza della sua retroazione sul soggetto, può diventare un limite alla creatività, perché diseduca alcune funzionalità tipicamente umane. Il citato libro di Carr riporta più esempi di professionisti che vedono la loro professionalità sminuita e le loro abilità ridotte nonostante, e forse a causa del, l'utilizzo massiccio di pur sofisticate e potenti tecnologie.

Inoltre, le enormi potenzialità degli strumenti oggi disponibili a tutti induce facilmente a ritenere che tutto dipenda solo dagli strumenti; ci porta a riversare sullo strumento tutta l'aspettativa di realizzazione di una determinata opera, sia essa la costruzione di un manufatto o una qualsiasi più complessa attività. Un esempio, per stare al mondo della scuola, è l'aspettativa delle quale sono sovraccaricati i nuovi strumenti informatici a supporto della didattica: tutta l'enfasi viene posta sullo strumento (ad esempio il tablet), dimenticando che esso è solo una delle componenti di una più complessa e ricca relazione interpersonale e che è nella intensità e significatività di tale relazione che si gioca tutta l'efficacia educativa.

### ***Mezzi e fini***

Quando si sollevano osservazioni critiche e problematiche circa l'impiego delle tecnologie, la reazione più frequente è espressa da considerazioni di questo tipo: "Sono solo strumenti, dipende da come vengono usati". È una affermazioni condivisibile, che ha una sua logicità e quasi una sua ovvietà. Ma è insufficiente per rispondere ai problemi posti dall'avanzata delle tecnoscienze.

Il fatto è che gli strumenti che abbiamo oggi a disposizione tendono a non essere più "solo strumenti" ma ad avvicinarsi al dominio dei fini. Il computer tende ad essere uno strumento per tutti gli scopi; salta la corrispondenza tra strumento e scopo e, dice ancora Carr, "l'automazione sconnette i mezzi dai fini". C'è una generale confusione tra mezzi e fini; il mezzo spesso diventa il fine: accade così che si "naviga" per navigare, non per trovare, si mandano continuamente messaggi anche se non si ha nulla realmente da comunicare...

Invece, proprio perché parliamo di “strumenti per”, il loro impiego richiederebbe non solo la conoscenza delle procedure d’uso e delle normative che lo regolano ma soprattutto la chiarezza circa i fini. Solo che, come alcuni attenti osservatori hanno fatto notare, nell’uomo contemporaneo c’è una sproporzione tra mezzi e fini: lo scriveva Max Horkheimer nel suo *Eclisse della ragione* (1947) “Mentre l’uomo è diventato abilissimo nei suoi calcoli finché è in gioco la scelta dei mezzi, la sua scelta dei fini è diventata priva di intelligenza”; gli ha fatto eco pochi mesi fa Papa Francesco nella sua Enciclica *Laudato Si*, esprimendo lo stesso concetto in modo molto semplice e netto: “Abbiamo troppi mezzi per scarsi rachitici fini”, dove il problema non è nei troppi mezzi, ma nei rachitici fini. E sul finire del secolo scorso il genetista Jerome Lejeune, lo scienziato che ha scoperto la causa della sindrome di Down, riflettendo su questi temi: “Oggi, il vero pericolo per l’uomo è nell’uomo... nello squilibrio sempre più inquietante tra la sua potenza che aumenta, e la sua saggezza che regredisce...”.

Allora il problema degli strumenti tecnologici non è solo nel “come vengono usati”, o “come viene regolamentato il loro uso”, bensì in “chi” li usa, nell’identità del soggetto, nella sua visione del mondo e della vita. Il problema viene inevitabilmente ricondotto alla questione educativa e qui vale quanto aveva osservato già Romano Guardini: “L’uomo moderno non è stato educato al retto uso della potenza”.

Non si tratta perciò di demonizzare la tecnologia ma di accorgersi che l’attuale contesto tecnologico avanzato ripropone in modo nuovo gli interrogativi sull’uomo, sui suoi desideri, sui criteri del suo operare nella realtà. Invitando a stabilire ciò che la macchina può fare al posto dell’uomo, la tecnologia ha sempre sfidato l’uomo a pensare a ciò che nella sua vita è importante, a chiedersi cosa significhi essere umano: ora, nell’era della tecnoscienza la domanda diventa sempre più pressante e assume uno spessore particolare.

Prima che una questione di etica, di moralità, di comportamenti e di utilizzo, come solitamente vengono affrontati questi temi, è questione di antropologia, di coscienza di cosa è l’uomo e cosa è la realtà. Siamo rimandati alle domande: chi sono io? come affronto le relazioni che intessono le mie giornate? come vivo l’unità della persona nella frammentarietà e dispersività del panorama ipertecnologico attuale?

Le risposte non possono essere a livello teorico: è una questione soprattutto di esperienza o, per usare un termine ancor più impegnativo, di testimonianza di un modo diverso di affrontare anche queste situazioni. Diceva recentemente il filosofo Fabrice Hadjadj, intervenendo sulla tematica della tecnoscienza (Milano, 26-10-2015): “...non siamo semplicemente né in un combattimento ideologico, né in una questione di moralismo individuale, ma in un cambiamento di epoca, al quale non potremo resistere se non cambiando il modo di vivere”.

Il cambiamento del modo di vivere riguarda anche un’esperienza diversa di uso della tecnologia, di gestione e di manipolazione degli strumenti; e non è solo un compito per gli insegnanti di materie tecniche e scientifiche ma vale per tutti: attraverso l’esperienza di come gli adulti si rapportano alla tecnologia i ragazzi assimilano una modalità di esprimere la dimensione operativa, il loro essere “tecnici” che, come abbiamo visto, fa parte della natura umana.

Tutto ciò chiama in causa gli educatori in modo particolarmente provocante.