

# ETICA E ROBOTICA. DUE CASI DI STUDIO E ALCUNI SPUNTI DI RIFLESSIONE

Alberto Mazzoni

## Riassunto

*La scienza e la tecnica fuggono in avanti e pongono sempre nuovi problemi alla filosofia, i più pressanti dei quali sono di carattere etico. Questo è tanto più vero per scienze che vanno ad incidere sulla natura stessa dell'uomo come la robotica e la neuroingegneria. Due casi aperti vengono presentati di seguito: il dibattito interno ai lavoratori di Google relativo alle collaborazioni con il Dipartimento della Difesa statunitense, il tentativo del batterista di Jason Barnes di "riappropriarsi" della protesi neurobotica fornitagli dalla Georgia Tech University. Se il primo caso mostra come si declina in un mondo dominato dagli algoritmi il problema antico quanto la scienza della ricerca bellica, il secondo caso evidenzia la presenza di interrogativi etici specifici a queste nuove scienze.*

**Parole chiave:** *Algoritmi, Etica, Neuroingegneria, Robotica, Deontologia.*

## Summary

*Science and technology are moving forward at increasing speed, raising every day new philosophical questions, the most pressing being those regarding ethics. This is particularly relevant for sciences that affect human nature itself, as robotics and neuroengineering. We present here two case studies: the debate among Google's employees about the company's collaborations with US Department of Defense, and the attempt of the drummer Jason Barnes to become the owner of the neuroprosthetic robotic arm that Georgia Tech University developed for him. The first case shows how the issue of the dual use of technology applies to algorithms, the second one highlights the presence of ethical questions specific to the aforementioned novel sciences.*

**Keywords:** *Algorithms, Ethics, Neuroengineering, Robotics, Professional ethics.*

Uno dei fraintendimenti più diffusi a proposito dell'automazione dei processi nel senso comune è quello del potere dell'algoritmo. "Lo vuole l'algoritmo" "Non posso farci niente, l'ha deciso l'algoritmo" "L'algoritmo non lascia margini". È chiaro che l'algoritmo, proprio per il suo non avere nessun margine d'azione pratico, non ha nessuna responsabilità etica. La responsabilità di ogni conseguenza dell'algoritmo è di chi ha programmato l'algoritmo e ha preso le decisioni riguardanti l'obiettivo e le tecniche che l'algoritmo applica per raggiungerli. È vero che da qualche anno a questa parte ogni algoritmo avanzato dispone di metodi per interagire con le condizioni ambientali e di meccanismi di autoapprendimento e quindi non ha un comportamento deterministicamente prevedibile da parte del programmatore. Questo però non cambia minimamente la questione della responsabilità, dato che i metodi di interazione e i meccanismi di apprendimento sono stati settati dal programmatore. Supponiamo che io inserisca nel pacemaker di A., prima dell'impianto, un strumento di controllo in grado di rilevare i segnali di alterazione dovuti a rabbia e che questo strumento sia programmato per arrestare il battito cardiaco di A. nel caso la sua rabbia superi un certo livello. Se A. dopo l'impianto venisse a chiedermi di fermare tutto io non potrei dire

altro che tutto ormai è nella mani dell'algoritmo e che non ho possibilità di azione. Ma mi sembra evidente che per quanto io non possa prevedere se, quando e perché A. sarà ucciso dall'algoritmo, se questo accadrà la responsabilità sarà pienamente mia. In questo esempio l'obiettivo dell'algoritmo è esplicito, ma è importante notare come ogni meccanismo di apprendimento, anche uno non supervisionato, preveda implicitamente la direzione che si vuole far prendere all'algoritmo, ed è questo passaggio che definisce la responsabilità del programmatore. Un algoritmo esistenzialista, che agisca in modo non casuale e allo stesso tempo non abbia uno scopo nemmeno implicito, al momento è difficile anche da teorizzare.

Anche nella robotica è opinione di chi scrive che neanche la più avanzata AI potrà liberare il programmatore dalla responsabilità per le azioni del robot. Per questo è fuorviante parlare di etica dei robot. Si deve parlare di etica, deontologia e responsabilità sociale di chi i robot li progetta e li costruisce.

Non è facile prevedere le conseguenze delle proprie scoperte/invenzioni. Certo, se si lavora a un software di riconoscimento facciale in tempo reale è bene essere pronti ad affrontare la propria responsabilità nella riduzione della privacy a favore del controllo. Ma se si lavo-

ra a un algoritmo di *machine learning* (apprendimento automatico) come poi possiamo sapere se verrà usato per il riconoscimento facciale o meno? La questione è meno accademica di quello che si può credere. Un ottimo esempio ci viene da quanto successo recentemente presso Google: come raccontato dal NY Times, migliaia di lavoratori della compagnia hanno scritto una lettera aperta per chiedere che Google non partecipi a progetti con scopo militare, e in particolar modo che venga abbandonato il progetto Maven<sup>1</sup>. Come riportato dal sito del ministero della Difesa statunitense<sup>2</sup>, nell'aprile del 2017 l'allora segretario alla Difesa Bob Work ha fondato l'*Algorithmic Warfare Cross-Functional Team* volto a lavorare a un progetto di computer vision che sfrutti varie tecniche avanzate come il *deep learning* per aumentare le capacità dei droni da combattimento di individuare il proprio bersaglio. Il progetto Maven, appunto, a cui numerose compagnie hi tech statunitensi compresa Google hanno acconsentito a collaborare. I lavoratori di Google, nella loro lettera, chiedono non solo che il progetto venga abbandonato, ma che Google si impegni a non partecipare più a progetti bellici. *“Il fatto che sia Microsoft che Amazon partecipino a questo tipo di ricerche”* non giustifica Google, scrivono, e soprattutto aggiungono *“We cannot outsource the moral responsibility of our technologies to third parties”* - *“Non possiamo subappaltare la responsabilità morale delle nostre tecnologie a terze parti”*. L'articolo del NY Times è del 4 aprile. Il 2 giugno la BBC riporta che Google non rinnoverà il progetto Maven<sup>3</sup>, ma la notizia deve ancora trovare conferma.

Il problema delle applicazioni militari, in realtà, è probabilmente il più ovvio di quelli che l'etica robotica si trova ad affrontare. È un problema che tutte le tecnologie affrontano nel momento in cui dispiegano la propria piena potenza. Può darsi però che la robotica porti con sé anche delle questioni etiche specifiche. Data la mia conoscenza diretta dell'argomento, mi focalizzerò sulla biorobotica, e ancora più un particolare sulla neuroingegneria, un campo in cui nuovi interrogativi sorgono anche ai confini della bioetica.

Jason Barnes è forse il primo batterista di una nuova era. Ha perso il braccio nel 2012 in un incidente sul lavoro. Jason è tornato a suonare appena dimesso, con una protesi molto semplice fatta in casa, ma ha sempre ambito ad avere una protesi al livello del suo talento. La Georgia Tech University gli ha fornito, a partire dal 2014, una protesi di mano robotica avanzata. Grazie a questa protesi Jason riusciva ad esercitare un controllo a livello di singolo dito basato sul segnale elettromiografico superficiale (sEMG) estratto dal suo braccio<sup>4</sup>. La Georgia Tech University fornì però a Jones anche una protesi di tipo nuovo: un braccio robotico che invece di terminare con dita termina con

due bacchette per batteria. Una di queste bacchette è controllata da Jason nuovamente attraverso l'EMG dei muscoli residui del braccio: Jason direziona la bacchetta e volendo da' forza con la spalla, ma tramite l'algoritmo di decodifica di EMG può decidere quanto flessibilmente tenere la bacchetta e come e quando farla inclinare. Quello però che è eccezionale è che l'altra bacchetta combina le intenzioni motorie decodificate dall'EMG con la musica che è stata appena suonata registrata da un microfono, le confronta con un database di ritmi, e quindi crea autonomamente nuovi ritmi<sup>5</sup>. In parole povere una bacchetta robotica suona eseguendo gli ordini di Jason, l'altra improvvisa insieme a lui (Jason può comunque bloccare tale attività)<sup>6</sup>. Grazie all'abilità di realizzare poliritmi cognitivamente “impossibili”, e ad una velocità quattro volte superiore a quella umanamente raggiungibile, Jason potrebbe giungere in nuovi territori della musica jazz. Adesso ha affinato il suo controllo della protesi e gode di un po' di notorietà. Il problema è che vorrebbe andare in tour ma il braccio è proprietà della Georgia Tech, che non glielo consente, ed è quindi costretto a lanciare una campagna kickstarter per farsi un braccio nuovo, già che ci siamo completamente integrato e quindi in grado di suonare davvero in ogni condizione<sup>7</sup>.

La storia di Jones si situa allo snodo di varie questioni di etica neuro-robotica. Si vogliono suggerire qui giusto due spunti di riflessione.

In primo luogo, c'è il problema del potenziamento. Un conto è cercare di fare il possibile per restituire al paziente la maggior frazione possibile della funzionalità di un arto mancante, un altro dotarlo di un braccio con capacità motorie extraumane (come pare essere il caso per Jones). Ricordate il dibattito sull'ammissione di Pistorius alle olimpiadi del 2012? Il problema sorgerà dal dubbio che le sue protesi fossero migliori delle gambe intatte degli atleti, un dubbio che chiarisce più di ogni altra cosa il livello di raffinatezza delle protesi attuali. Le protesi meramente meccaniche di Pistorius potevano dargli un lieve vantaggio energetico sui 400 metri, ma le interfacce cervello macchina potrebbero offrire vantaggi superumani, come l'accesso a un più ampio spettro luminoso o acustico tramite *remapping*, la percezione e il controllo neurale di meccanismi a distanze arbitrarie. La corrente di pensiero detta *“transumanesimo”* discute e talvolta mette in atto queste pratiche da tempo ma presto esse diventeranno di accesso diffuso. Questo richiede una discussione ampia e possibilmente una normativa. Uno studio interessante mostra come la competizione nel mercato del lavoro abbia drasticamente diminuito le ore di sonno nello scorso secolo<sup>8</sup>. Se vengono inseriti nel mercato impianti antifatica, anti-sonno, o in grado di fornire potenziamenti cognitivi, non rischierebbero di diventare in poco tem-

po una necessità per rimanere competitivi sul lavoro? Già adesso i chip di memoria sottopelle vengono installati volontariamente “per risparmiare tempo”, come nel caso dei chip sottopelle inseriti dai pendolari delle ferrovie svedesi<sup>9</sup>. Non si tratta di dispositivi medici, né richiedono un vero e proprio intervento medico per essere inseriti, ma la via è tracciata. Il progetto NEURALINK di Elon Musk propone lo sviluppo di un chip inseribile nella corteccia per essere sempre connessi e allo stesso tempo una tappa finale del processo e una possibilità concreta.

Il secondo problema è quello della proprietà dei risultati di una interfaccia uomo-macchina. Torniamo a Jones. La sua protesi è in grado di imparare da quello che sente e di sviluppare nuovi ritmi. Questo in apparenza la rende pienamente indipendente, ed è in effetti una macchina tecnicamente indipendente dal programmatore. Ma di fatto la principale sorgente di informazione per l'apprendimento dell'intelligenza artificiale sono la musica e le attività muscolari di Jones quindi l'intelligenza artificiale finale è assolutamente dipendente da Jones, è di fatto cresciuta cibandosi delle informazioni di Jones. Siamo quindi sicuri che sia completamente di proprietà di Georgia Tech? Questo è in un certo senso un problema condiviso con tutti gli algoritmi da cui acconsentiamo di farci tracciare online, ma un conto sono le informazioni sulla nostra navigazione internet, che sono in ogni caso mediate da una serie di entità private, un conto sono le informazioni relative alla nostra attività corporea, all'attività del sistema nervoso che è quanto di materialmente più vicino alla nostra vita interiore. Il bel romanzo “*Il cerchio*” di Dave Eggers si conclude con una dipendente di un social network totalizzante che alla vista di una sua amica in coma si dispera perché questa egoisticamente si tiene i suoi pensieri per sé<sup>10</sup>. Ma, ad esempio, il chip di Neuralink sarebbe, per funzionare, necessariamente in grado di leggere i dati neurali, e non dubitiamo che potrebbero essere archiviati “per fornirci un servizio migliore”.

Quali risposte elaborare di fronte a questi problemi? Ritornando all'azione dei dipendenti di Google forse possiamo partire da una domanda più limitata. Quali azioni possono intraprendere gli addetti ai lavori per contribuire a risolvere questi problemi? Per prima cosa vederli come tali. Smettere di sentirsi la cittadella assediata che è sempre nel giusto, smettere di credere che ogni invenzione o scoperta sia meritoria in sé, e riflettere costantemente su come indirizzare attivamente le nostre ricerche verso il progresso sociale. In secondo luogo uscire dalla cittadella per parlare ed ascoltare. Divulgare in modo chiaro e oggettivo i progressi tecnici e scientifici di modo tale che i cittadini possano prendere decisioni informate, e

tenere conto del parere dei soggetti la cui vita risulta maggiormente influenzata da questi progressi.

Il paragone del Prof. Verruggio sul precedente numero di Analysis tra i dibattiti passati sulla Fisica Nucleare e Ingegneria Genetica e quelli futuri sulla Robotica è estremamente calzante<sup>11</sup>. Non è un caso se la stessa località di Asilomar che nel 1973 ospitò la conferenza che dettò le prime linee guida delle biotecnologie è il luogo dove sono stati enunciati l'anno scorso una serie di interessanti linee guida sulla futura ricerca nel campo dell'Intelligenza Artificiale<sup>12</sup>. La conferenza di Asilomar non riuscì a impedire un epico conflitto tra ricerca pubblica e ricerca privata per la proprietà del genoma un quarto di secolo più tardi<sup>13</sup> – quali sfide attendono la ricerca robotica nel prossimo, decisivo, quarto di secolo?

## Note

<sup>1</sup> <https://www.nytimes.com/2018/04/04/technology/google-letter-cco-pentagon-project.html>.

<sup>2</sup> <https://www.defense.gov/News/Article/Article/1254719/project-maven-to-deploy-computer-algorithms-to-war-zone-by-years-end/>.

<sup>3</sup> <http://www.bbc.com/news/business-44341490>.

<sup>4</sup> <https://spectrum.ieee.org/the-human-os/biomedical/devices/skywalker-prosthetic-hand-uses-ultrasound-sensors-for-finger-level-control>.

<sup>5</sup> Bretan et al arXiv (2016) <https://arxiv.org/abs/1612.04391>.

<sup>6</sup> <https://spectrum.ieee.org/automaton/robotics/robotics-hardware/cyborg-drumming-arm-makes-amputee-into-superhuman-musician>.

<sup>7</sup> <https://spectrum.ieee.org/the-human-os/biomedical/bionics/cyborg-drumming-arm-seeks-kickstarter-help-to-escape-the-lab>.

<sup>8</sup> 24/7 Il capitalismo all'assalto del sonno - Johnatan Cray, Einaudi.

<sup>9</sup> <http://www.report.rai.it/dl/Report/puntata/ContentItem-13eb1922-2aa7-4358-9aba-905186df7cd5.html>.

<sup>10</sup> *While Anne is in the hospital, Mae thinks creatively. 'What was going on in that head of hers? It was exasperating, really, Mae thought not knowing. It was an affront, a deprivation, to herself and to the world.' She plans to bring it up with her bosses. 'They needed to talk about Annie, the thoughts she was thinking. Why shouldn't they know them? The world deserves nothing less and would not wait.*

<sup>11</sup> Verruggio G. Robotica (aspetti etici, legali e sociali della robotica), Analysis 2-2017.

<sup>12</sup> <https://futureoflife.org/ai-principles/>.

<sup>13</sup> <https://mondediplo.com/2002/12/15genome>.

## ALBERTO MAZZONI

Alberto Mazzoni è il principal investigator del Laboratorio di Neuroingegneria Computazionale dell'Istituto di Biorobotica della Scuola Superiore Sant'Anna. Laurea in Fisica Teorica presso l'Università di Pisa (dove ora insegna nel corso di Ingegneria Biomedica), PhD in Neuroscienze presso la Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati di Trieste, da allora si occupa di analisi e riproduzione in silico dell'attività neurale. Da ancora prima si occupa di politica scientifica e di critica cinematografica.

### Contatti:

[a.mazzoni@santannapisa.it](mailto:a.mazzoni@santannapisa.it)