Byron Reese

LA QUARTA ERA

Robot intelligenti, computer consapevoli e il futuro dell'umanità

NEO SOCIETÀ

FRANCOANGELI

Scenari e strumenti dell'innovazione digitale

"Neo" è il primo progetto editoriale crossmediale di saggistica che narra e spiega l'innovazione digitale attraverso l'innovazione digitale stessa. Per ogni titolo un testo cartaceo con un ebook e una piattaforma digitale di conversazione (http://blog.francoangeli.it/neo/), alimentati e aggiornati progressivamente dall'autore e arricchiti dagli utenti. Un processo narrativo e divulgativo continuo.
La collana affronta l'innovazione digitale nel suo complesso, come fenomeno culturale, scientifico e sociale e, contemporaneamente, ne approfondisce, in maniera verticale e specialistica, il particolare.
"Neo" è un prefisso da apporre alle varie aree trattate: impresa, management, comunicazione, scienze sociali, sanità, pubblica amministrazione. Per ogni area tematica, la collana raccoglie le opere di esperti, nazionali e internazionali. Lo scopo è di fornire la conoscenza degli strumenti per cogliere le opportunità che l'innovazione digitale apre e di tracciare il percorso cognitivo, in forma rigorosa e divulgativa, per comprendere i nuovi universi concettuali e operativi.
Un punto di incontro per tutti coloro che vogliono capire e confrontarsi in questa "neo-società".

Direttore
Daniele Chieffi – Head of Media Relations Online ENI

Board scientifico
Paola Bacchiddu – Giornalista
Davide Bennato – Sociologo, Università di Catania
Giovanni Boccia Artieri – Sociologo, Università di Urbino
Daniele Chieffi – Head of Media Relations Online Eni
Luca De Biase – Direttore *Nova-Il Sole 24 Ore*
Ruggero Eugeni – Direttore Almed, Scuola di Alta Formazione dell'Università Cattolica di Milano
Cristiano Habetswallner – Responsabile sponsorizzazioni Telecom Italia
Sergio Maistrello – Giornalista e scrittore
Roberta Milano – Direttrice scientifica Italia di BTO (Buy Tourism Online)
Eugenio Santoro – Ricercatore, Istituto Mario Negri Milano

I lettori che desiderano informarsi sui libri e le riviste da noi pubblicati
possono consultare il nostro sito Internet: *www.francoangeli.it* e iscriversi nella home page
al servizio “Informatemi” per ricevere via e.mail le segnalazioni delle novità
o scrivere, inviando il loro indirizzo, a “FrancoAngeli, viale Monza 106, 20127 Milano”.

Byron Reese

LA QUARTA ERA

Robot intelligenti, computer consapevoli e il futuro dell'umanità

FRANCOANGELI

NEO SOCIETÀ

Progetto grafico di copertina: Elena Pellegrini

Immagine di copertina: copyright © Sarah Holmlund / Shutterstock

Titolo originale: *The Fourth Age.*
Smart Robots, Conscious Computers, and the Future of Humanity,
Atria Books, Simon & Schuster, Inc., Avenue of the Americas, New York, 2018

Copyright © 2018 by Byron Reese

Published by arrangement with Folio Literary Management, LLC
and Susanna Zevi Agenzia Letteraria

Traduzione dall'inglese di Pierluigi Micalizzi

1a edizione. Copyright © 2019 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy.

L'opera, comprese tutte le sue parti, è tutelata dalla legge sul diritto d'autore. L'Utente nel momento in cui effettua il download dell'opera accetta tutte le condizioni della licenza d'uso dell'opera previste e comunicate sul sito www.francoangeli.it.

A Sarah, Michael e Peter
che
ogni giorno
mi danno motivo
di credere in
un domani migliore

Indice

Prefazione all'edizione italiana pag. 11

Prefazione » 15

Introduzione » 19

Parte I
Il lungo e faticoso cammino fino al presente

La storia di Prometeo » 23

1. La Prima Era: il linguaggio e il fuoco » 24

2. La Seconda Era: l'agricoltura e le città » 28

3. La Terza Era: la scrittura e la ruota » 31

4. La Quarta Era: i robot e l'intelligenza artificiale » 34

5. Tre grandi questioni » 46
Com'è fatto l'universo? » 47
Che cosa siamo? » 50
Che cos'è l'"io"? » 53

Parte II
Intelligenza artificiale debole e robot

La leggenda di John Henry » 61

6. L'intelligenza artificiale debole » 62

7. Robot pag. 66

8. Sfide tecniche » 70

9. I robot svolgeranno il vostro lavoro? » 79
Prima opzione: i robot si accaparreranno tutti i lavori » 81
Seconda opzione: le macchine svolgeranno alcuni lavori » 86
Terza opzione: le macchine non si appropriano di alcun lavoro » 98

10. Esistono lavori a prova di robot? » 109
Quiz: un robot può svolgere il vostro lavoro? » 111

11. Le grandi questioni » 117
Disuguaglianza di reddito » 117
Ribellione sociale » 120
Il reddito minimo universale » 122

12. L'uso dei robot per scopi militari » 129

Parte III
Intelligenza artificiale generale (AGI)

La storia dell'apprendista stregone » 135

13. Il cervello umano » 136
La mente umana » 141

14. Intelligenza artificiale generale (AGI) » 144
L'AGI è possibile? » 146
Argomento a favore » 147
Argomento contrario » 148
Dove ci porta tutto ciò? » 151

15. Dovremmo costruire l'AGI? » 153
Quando arriveremo a costruire l'AGI? » 159
L'AGI e l'etica » 163
Stiamo vivendo in una simulazione? » 168

Parte IV
La coscienza dei computer

La storia di John Frum » 173

16. L'essere senzienti pag. 174

17. Il libero arbitrio » 179

18. La coscienza » 183
Chi è cosciente? » 187
I computer coscienti sarebbero soggetti di diritto? » 193

19. I computer diventeranno coscienti? » 196
Teoria 1: emergenza debole » 199
Teoria 2: emergenza forte » 201
Teoria 3: proprietà fisica della materia » 202
Teoria 4: fenomeno quantistico » 203
Teoria 5: forza fondamentale dell'universo » 205
Teoria 6: universale » 206
Teoria 7: stratagemma del cervello » 207
Teoria 8: qualcosa di spirituale » 208

20. Si può impiantare un computer nel cervello umano? » 211

21. L'umanità ridefinita? » 215

Parte V
La strada verso il futuro

La storia di Jean-Luc Picard » 221

22. L'invenzione del progresso » 223
Il progresso continuerà? » 224

23. La vita nella Quarta Era » 230
Fame, povertà e malattie » 230
Energia pulita gratuita » 235
Fine delle guerre » 237
Tempo libero » 240
Vogliamo esprimere noi stessi » 242
Vogliamo entrare in contatto con gli altri » 242
Vogliamo aiutarci a vicenda » 243
Siamo creativi » 243
Vogliamo avere un impatto » 243
Vogliamo conoscere la verità » 243
Persone nuove » 245

24. Dov'è, o morte, il tuo pungiglione? pag. 247

25. Che cosa potrebbe andare storto? » 251

26. La Quinta Era » 253

Ringraziamenti » 257

Prefazione all'edizione italiana

Tutto iniziò con un tweet in cui Byron Reese mi scrisse di questo suo nuovo libro che a breve sarebbe uscito negli Stati Uniti. Byron Reese è il Ceo e il publisher di Gigaom, che, per chi come me scrive da sempre di tecnologia e di argomenti a essa in qualche modo collegati, è un'importante fonte di dati e analisi che aiutano sia a comprendere come le tecnologie abbiano un impatto sul business e sulla società, sia a vedere dove le innovazioni ci possano portare. Già le prime cose che mi disse sul suo lavoro mi incuriosirono. Reese mi propose di inviarmi una copia dell'opera, che ricevetti puntualmente a Milano alcuni giorni dopo e che prima di iniziare a leggere lasciai decantare qualche tempo (nulla di rituale, semplicemente avevo da finire un libro già precedentemente iniziato…).

Quando finalmente venne il turno di *The Fourth Age: Smart Robots, Conscious Computers and the Future of Humanity* (questo il titolo originale), complice anche il periodo estivo, mi immersi completamente nella lettura, portandola a termine in pochi giorni. Il libro era straordinariamente interessante, perché affrontava quei temi di cui oggi si sente parlare sempre più spesso, dalle più diverse fonti (non sempre qualificate per farlo), con i più diversi punti di vista e con prese di posizione a volte ingiustificatamente radicali.

Domande che ormai suonano di una banalità quasi feroce come "I robot ci ruberanno il lavoro?", oppure "L'intelligenza artificiale diventerà pericolosa per l'uomo?" trovano in questo lavoro di Byron Reese non tanto risposte definitive quanto riflessioni che prendono in esame i diversi punti di vista: quello tecnologico come quello filosofico, quello teologico come quello sociale, il tutto in modo molto trasversale e capace di dare al lettore una visione ampia e ricca di tutti gli elementi che servono per formarsi una propria opinione informata.

Opinione che si forma con lo scorrere delle pagine del saggio, che sta in perfetto equilibrio tra gli aspetti tecnologici (ma non è un libro di tecnologia), quelli più umani e sociali (ma non è un trattato di sociologia), e quelli che contribuiscono ad arricchire e a contestualizzare il senso della Quarta

Era. C'è quindi la storia, c'è l'economia, c'è la fisica (quella newtoniana e quella quantistica), c'è la biologia.

L'autore prende in esame le più avanzate espressioni dell'evoluzione tecnologica, come, per esempio, l'intelligenza artificiale, che divide in due tipologie, separandone la portata e l'effettivo stato di evoluzione. Quella cosiddetta "debole" (*narrow*), quindi specializzata, capace di fare "solo" cose specifiche e di imparare a farle sempre meglio tramite i processi di *machine learning*, e che è quella più facile da mettere a punto. Oggi tendiamo a chiamare questo tipo di tecnologia "intelligenza artificiale". Si tratta, in verità, di soluzioni certamente sofisticate, ma ancora lontane dal poter essere definite come intelligenza artificiale nel senso completo del termine. E poi c'è quella che Reese definisce "AGI" (*Artificial General Intelligence*), che è invece quella che sarebbe l'intelligenza artificiale vera e propria, in grado di imparare da diversi stimoli, di interfacciarsi con il mondo esterno, di prendere coscienza di se stessa ma che, e il libro spiega bene perché, è ancora lontana dall'essere realizzata[1].

Per meglio raccontare ciò che ci aspetta e che il futuro ci promette, Reese parte dal passato, dalle grandi invenzioni tecnologiche che hanno fatto la storia dell'uomo: il fuoco, la ruota, il linguaggio, la scrittura, per arrivare ad analizzare lo stato più avanzato della ricerca scientifica non solo applicata alla computer science ma anche all'analisi di come è fatto il cervello umano, almeno per quanto ne sappiamo fino a oggi, di quali meraviglie ci siano nella fisica quantistica e di come le teorie di Albert Einstein continuino a trovare conferme (non ultima la prova dell'esistenza delle onde gravitazionali che è stata rilevata tra il 2015 e il 2016)[2].

Byron Reese non si ferma all'analisi scientifica e tecnica, che affronta con profondità e citando tantissime fonti. Va oltre. Analizza le implicazioni filosofiche che possono emergere dalla possibile realizzazione di una mente artificiale cosciente. Lo fa studiando le diverse posizioni in merito: quelle di chi è convinto che tutta la realtà sia riconducibile a leggi fisiche e che, quindi, una volta che la si sia compresa e analizzata essa possa essere riprodotta (i monisti), e quelle di chi invece è convinto che vi siano elementi della natura, come per esempio la coscienza umana, che non potranno mai essere ricondotti a leggi puramente fisiche, ma che sono frutto di qualcosa che non è né mai sarà spiegabile scientificamente (i difensori di questa posizione, i dualisti, propen-

1. La definizione di intelligenza artificiale è stata bene articolata, in un modo molto simile alla definizione adottata dal libro, anche dal documento *A Definition of AI: Main Capabilities and Disciplines* redatto dall'High Level Expert Group in Artificial Intelligence voluto dalla Commissione Europea, presentato all'inizio di aprile 2019 e consultabile all'indirizzo https://ec.europa.eu/futurium/en/ai-alliance-consultation/guidelines.

2 La prossima sfida sarà dimostrare l'esistenza della cosiddetta "materia oscura" la cui esistenza è oggi ancora solo teorica. Intanto, il 10 aprile 2019, per la prima volta nella storia è stata fotografata – tecnicamente si è costruita l'immagine partendo da dati rilevati con radiotelescopi – l'ombra generata da un buco nero che interagisce con la materia a esso limitrofa, altro tassello fondamentale per la conoscenza del funzionamento dell'universo.

dono per l'esistenza di forze che hanno origine spirituale). Allo stato attuale, né i monisti né i dualisti sono in grado di spiegare, senza ricorrere a dogmi, come e perché l'uomo sia l'unico essere pienamente cosciente di sé.

Così, dopo il primo articolo scritto su *Startupbusiness*, ho voluto andare oltre, portando il volume all'attenzione dei lettori italiani. Lo ho fatto grazie alla fiducia che FrancoAngeli, con cui io stesso ho pubblicato due libri, ha mostrato per l'opera di Byron, decidendo di tradurla e pubblicarla per permettere a tutti voi di averla oggi tra le mani. Ciò è stato possibile anche grazie all'entusiasmo dello stesso Byron Reese, che ha abbracciato da subito l'idea dell'edizione italiana, del suo editore statunitense, e di tutti coloro che vi hanno lavorato.

È vero che anche in Italia molti di coloro che si interessano a questi temi leggono fluentemente in inglese e quindi potrebbero preferire l'edizione originale, ma è anche vero che questi temi, soprattutto se raccontati come fa Byron, devono arrivare anche a chi fino a oggi se ne è interessato poco, ed è importante che la loro divulgazione sia la più ampia possibile, senza compromessi in termini di dettaglio e approfondimento. Il potervi accedere nella propria lingua madre aiuta questo processo.

La Quarta Era è un bell'esempio di come si possa affrontare un tema complesso con implicazioni di varia natura, comprese quelle oggi solo intuibili, dando spazio a tutte le posizioni, a tutti i punti di vista, analizzando i diversi scenari possibili senza trascurare nemmeno le posizioni più radicali. Il tutto scritto in modo scorrevole e senza indugiare in tecnicismi, ma al contempo senza trascurare i dettagli; facendo ricorso a esempi e teorie che aiutano il lettore a vedere con lucidità tutte le possibilità e a farsi così un'idea chiara e completa di come l'evoluzione tecnologica, la civilizzazione, l'interdipendenza tra le discipline scientifiche, sociologiche, filosofiche, economiche, possano prendere forma, con conseguenze radicali sul mondo e sulla vita di tutti noi.

Raccontare il futuro non è operazione semplice e soprattutto non lo è se si ha intenzione di farlo senza trascurare le più diverse possibilità che si possono verificare e le loro numerose implicazioni. Non lo è in uno scenario come quello che stiamo vivendo, dove l'evoluzione delle tecnologie è esponenziale e quindi la loro velocità di realizzazione e di disponibilità effettiva è in crescita, con la conseguenza che negli anni futuri vivremo più cambiamenti e sfide di quelli che l'umanità ha affrontato fino a oggi. Cambiamenti che riguarderanno ogni aspetto della vita di ognuno di noi: dalla salute al modo in cui ci alimentiamo, dalla mobilità all'energia, dalle interazioni sociali alle carriere professionali. Tutti cambiamenti che avverranno nello spazio di pochi decenni, se non anni, e di cui tutti noi saremo diretti testimoni.

Emil Abirascid
Giornalista
Fondatore Startupbusiness.it
www.abirascid.com

Prefazione

(Per favore leggetela, non è il solito bla-bla)

Robot. Occupazione. Automazione. Intelligenza artificiale. Computer coscienti. Superintelligenza. Abbondanza. Un futuro senza lavoro. "Inutilità" degli esseri umani. Fine della povertà. Computer creativi. Robot dominanti. Ricchezza illimitata. Fine del lavoro. Una classe inferiore permanente.

Tutti i giorni il nostro *newsfeed* mostra frasi e concetti analoghi a questi. Qualche volta la narrazione è positiva, colma di speranza per il futuro. Altre volte prevalgono il timore e gli scenari distopici. Questa dicotomia è sconcertante. Gli esperti di questi vari ambiti, tutte persone intelligenti e bene informate, si lanciano in previsioni che tra loro non sono *leggermente* divergenti, bensì diametralmente opposte. Come mai Elon Musk, Stephen Hawking e Bill Gates *temono* l'intelligenza artificiale (IA) e manifestano la loro apprensione per quella che ritengono una possibile minaccia alla sopravvivenza dell'umanità nel prossimo futuro? E perché invece un'altra fazione composta da persone altrettanto famose, tra cui Mark Zuckerberg, Andrew Ng e Pedro Domingos, ritiene questa prospettiva talmente inverosimile da non meritare nemmeno di essere smentita? Zuckerberg sostiene addirittura che chi diffonde queste visioni apocalittiche sia "piuttosto irresponsabile", mentre Andrew Ng, uno dei maggiori esperti viventi di intelligenza artificiale (IA), ha dichiarato che timori di questo genere equivalgono a preoccuparsi della "sovrappopolazione su Marte". Dopo che a Elon Musk è stata attribuita la frase "l'IA è una minaccia fondamentale per la sopravvivenza della civiltà umana", Pedro Domingos, un'autorità in materia, ha twittato: "Una sola parola: sigh". Gli appartenenti ai due gruppi sono talmente convinti delle rispettive posizioni da avere in disdegno quelle della fazione opposta.

La situazione è la medesima per quanto riguarda robot e automazione. Gli esperti non potrebbero avere posizioni più antitetiche. Alcuni sostengono che l'automazione causerà la perdita di *tutti* i posti di lavoro o che quantomeno entreremo in una fase di Grande Depressione permanente in cui una parte della forza lavoro non sarà in grado di competere con il lavoro robotizza-

to, mentre un'altra parte potrà vivere nel lusso grazie a un futuristico lavoro high-tech. Ma vi sono quelli che di fronte a tali scenari alzano gli occhi al cielo e rimandano alla lunga storia di successi dell'automazione che ha sempre prodotto un *aumento* della produttività e della retribuzione dei lavoratori, ipotizzando che il grande problema sarà piuttosto la carenza di personale. Questi due gruppi non sono soliti venire alle mani ma le ingiurie sdegnose non mancano.

Infine, se consideriamo la questione relativa alla coscienza dei computer, – se diverranno o meno degli esseri viventi – gli esperti sono ancora una volta in disaccordo. Alcuni danno per scontato che i computer possano essere coscienti e liquidano come una sciocchezza qualunque posizione diversa. Altri non sono per nulla d'accordo, ritenendo che i computer e le creature viventi siano entità totalmente differenti e che l'idea di una "macchina vivente" sia una contraddizione in termini.

Coloro che seguono questi dibattiti ne ricavano confusione e frustrazione. Molti alzano le mani e si arrendono alla cacofonia dei punti di vista contrastanti: se gli esperti di queste tecnologie non concordano su ciò che accadrà, che cosa dovrebbero pensare tutti gli altri? Le persone comuni cominciano a guardare al futuro con timore e trepidazione e a ritenere che questioni di tale portata non abbiano risposta.

Esiste una via d'uscita? Penso di sì. Iniziamo a scorgerla quando comprendiamo che questi esperti hanno posizioni contrastanti non perché hanno *conoscenze* diverse ma perché hanno *convinzioni* differenti.

Per esempio, coloro che ritengono possibile costruire computer coscienti, non sono giunti a questa conclusione perché *sanno* qualcosa della coscienza che gli altri non sanno, ma perché hanno una *convinzione* di fondo: *gli esseri umani sono essenzialmente delle macchine*. Se gli esseri umani sono macchine, è logico che prima o poi si riesca a creare un essere umano meccanizzato. D'altro canto, chi ritiene che le macchine non avranno mai una coscienza, spesso non è convinto che gli esseri umani siano solo delle macchine.

L'intento di questo libro è quello di mostrare le principali convinzioni che sono alla base dei diversi punti di vista che riguardano i robot, l'occupazione, l'IA e la coscienza delle macchine. Il mio obiettivo è quello di guidarvi attraverso questo groviglio di questioni spinose, analizzando nel dettaglio le ipotesi che formano le opinioni che questi esperti sostengono con passione e convinzione.

Il libro non è dedicato unicamente alle mie opinioni in merito alle suddette questioni. Non farò nulla per nasconderle, ma esse sono di scarsa importanza per il modo in cui il lettore affronterà la lettura. Il mio scopo è che arriviate alla fine del libro perfettamente consapevoli di dove vi condurranno le opinioni che *voi* avrete maturato. Così quando ascolterete qualche guru della Silicon Valley, qualche illustre professore o un Premio Nobel esprimere con sicurezza il suo punto di vista relativo ai robot, all'occupazione o all'IA,

coglierete immediatamente quali sono i concetti che sono alla base delle loro dichiarazioni.

Dove comincia un viaggio come questo? Necessariamente dal passato remoto, dall'epoca in cui è nato il linguaggio. Le questioni che affronteremo non riguardano i transistor, i neuroni, gli algoritmi e cose di questo genere. Sono relative alla natura della realtà, dell'essere umani e della mente. La confusione nasce quando iniziamo con la domanda "Quali lavori i robot sottrarranno agli esseri umani?" anziché con "Che cosa sono gli umani?". Fintanto che non risponderemo alla seconda domanda non saremo in grado di rispondere in modo sensato alla prima.

Pertanto, vi invito a percorrere rapidamente con me 100.000 anni di storia dell'umanità, discutendo lungo il cammino ed esplorando il futuro che ci attende. Questo libro è un viaggio. Vi ringrazio di volerlo affrontare insieme a me.

Byron Reese
Austin, Texas

Introduzione

La caratteristica distintiva che ha contraddistinto gli ultimi cent'anni potrebbe essere l'enorme quantità di cambiamenti che sono avvenuti. Decine, se non centinaia, di progressi che sembrano avere rivoluzionato la nostra vita. L'elenco comprende le automobili, i viaggi aerei, la televisione, il personal computer, Internet e i telefoni cellulari. Il cambiamento è ovunque. Abbiamo imbrigliato l'atomo, volato nello spazio, inventato gli antibiotici, debellato il vaiolo e sequenziato il genoma.

Ma rispetto all'intero corso della storia dell'umanità, negli ultimi cinquemila anni è cambiato poco. Proprio come i nostri antenati di allora, abbiamo papà, mamma, figli, scuole, forme di governo, religioni, guerra e pace. Festeggiamo ancora le nascite e piangiamo i morti. Sempre ci accompagnano, e sono presenti in tutte le culture umane, gli sport, i matrimoni, la danza, i gioielli, i tatuaggi, la moda, il gossip, la gerarchia sociale, la paura, l'amore, la gioia, la felicità e l'estasi. Osservata attraverso queste lenti, l'umanità non è poi cambiata molto da allora. Continuiamo a recarci al lavoro, anche se è cambiato il modo in cui ci arriviamo. Nell'antica Assiria i bambini trascinavano piccoli cavalli di legno con le ruote legati a una corda. Nella Grecia classica, i ragazzi giocavano al tiro della fune. L'antico Egitto era famoso per i cosmetici e, migliaia di anni fa, i Persiani festeggiavano i compleanni più o meno nello stesso modo in cui lo facciamo oggi, con feste, regali e dolci particolari.

La caratteristica straordinaria della nostra epoca non è il cambiamento a cui abbiamo assistito bensì quello che *non* abbiamo visto. È davvero stupefacente constatare quanto assomigliamo ai nostri antenati. I gladiatori dell'antica Roma erano testimonial pagati che promuovevano i prodotti prima dell'inizio della competizione: "Ecco perché uso le spade di Antinius. Non troverete una spada migliore a nessun prezzo". E proprio come oggi, c'erano persone disposte a compiere azioni estremamente distruttive per la fama che riescono a procurare, così come si dice che sia avvenuto il 21 luglio