

OSSERVATORIO

I robot di servizio antropomorfi influenzano il nostro senso di sicurezza? Ai margini della riflessione sul futuro del mercato del lavoro nella LIS

di Tomasz Kruszewski

Introduzione: ricerca di sfondo per la LIS

L'intelligenza artificiale (IA) è una componente essenziale della vita moderna nelle società avanzate. Nel XXI secolo, i costi del lavoro, l'alta specializzazione di molte professioni, l'errore umano sono diventati un peso troppo grande che non permette di mantenere le strutture arcaiche del mercato del lavoro ereditate dall'età industriale. Gli uomini hanno cominciato a essere sostituiti dai robot, non solo nelle attività più semplici e ripetitive, ma anche in quelle richiedenti qualificazioni specifiche. Nel processo di *decision-making*, l'intelligenza artificiale affianca o sostituisce il lavoro degli ufficiali di rotta nell'esercito, degli aviatori, dei giudici, dei medici ecc. Dato il livello di complessità delle attività svolte dai rappresentanti di queste professioni, sembra piuttosto semplice e naturale sostituire tassisti o camionisti, rappresentanti o consulenti commerciali con i robot. L'intelligenza artificiale è diffusa fra le persone e suscita curiosità in alcuni, paura in altri, e alle volte ha portato addirittura ad atti di vandalismo contro i robot – come abbiamo letto qualche tempo fa sul *New York Times*. Questo crescente utilizzo dei robot avviene nonostante il Moral Machine Experiment del MIT Media Lab, un test superato ad esempio dai centri di controllo delle autovetture a guida autonoma, evidenzia negli uomini enormi problemi di *decision-making* ed etici. La così detta intelligenza artificiale debole (*weak AI*), termine con il quale definiamo le operazioni di un computer che imita in misura limitata comportamenti intelligenti, è già in essere¹. Per i prossimi

TOMASZ KRUSZEWSKI, Nicolaus Copernicus University in Toruń, Institute of Information and Communication Research, e-mail tomkrus@umk.pl.

Ultima consultazione siti web: 10 aprile 2020.

Dove non espressamente indicato, le figure sono tratte dai dati raccolti nel corso dell'indagine e dal web con licenza CC BY 2.0.

Traduzione di Marta Balzi.

¹ Fernando lafrate, *Artificial intelligence and big data: the birth of a new intelligence*. London: ISTE; Hoboken: John Wiley, 2018, p. 99.

AIB studi, vol. 60 n. 1 (gennaio/aprile 2020), p. 91-109. DOI 10.2426/aibstudi-12047
ISSN: 2280-9112, E-ISSN: 2239-6152



anni è invece previsto il tempo dell'intelligenza artificiale forte (*strong AI* o *full AI*), cioè un computer che sia in grado di portare a termine la maggior parte dei lavori intellettuali dell'uomo².

Alla luce di quanto detto, il futuro della professione bibliotecaria sembra incerto. Numerosi indicatori, fra cui gli studi longitudinali (ad esempio ricerche osservazionali di lungo periodo) sul prestigio di questo lavoro, mostrano che per sopravvivere questa professione necessita di un'azione decisa che ne cambi il profilo³. I bibliotecari moderni non saranno più eruditi illuminati, ma eruditi dell'età digitale, cioè di un'età in cui i servizi tradizionali costituiranno solo una piccola parte del loro lavoro. Devono essere attrezzati con le competenze tipiche di altre professioni relative alle scienze e all'educazione intesa nel suo senso più generale, includendo l'apprendimento permanente (*lifelong learning*), il supporto nelle attività di business e i servizi sociali. La ricerca longitudinale effettuata dall'autore di questo articolo (due edizioni: 2003 e 2015) indica come la percezione sociale di questa professione stia cambiando in modo significativo. I risultati della ricerca mostrano che i bibliotecari sono associati alle moderne tecnologie informatiche e in questa nuova veste sono accettati e apprezzati dal pubblico. Allo stesso tempo, nonostante la professione bibliotecaria si stia assumendo nuovi compiti, fra cui l'utilizzo di tecnologie informatiche, gli studenti in biblioteconomia, architettura dell'informazione, gestione dell'informazione, storia del libro e studi simili sono sempre meno interessati a lavorare nelle biblioteche⁴. Per questo una discussione sul futuro della professione bibliotecaria dovrebbe forse riguardare più da vicino coloro che troveranno un lavoro nelle biblioteche. Prendendo in considerazione l'atteggiamento critico dei giovani (cioè dei futuri candidati a un posto di lavoro in biblioteca) verso la professione bibliotecaria, si ritiene che l'intelligenza artificiale dovrà probabilmente sostituire gli esseri umani in tutti gli aspetti fondamentali della professione. Rimarrà ancora centrale l'impiego dell'essere umano nelle attività dove sono essenziali le sue capacità relazionali, fra cui l'intelligenza emozionale e la creatività. Naturalmente né i singoli bibliotecari né un intero gruppo di impiegati di una biblioteca possono rispondere alle esigenze della società digitale. Questi lavoratori necessitano di strumenti efficienti, cioè proprio quegli strumenti prodotti tramite l'intelligenza artificiale. L'utilizzo di questi strumenti è già stato testato nei servizi informativi nella forma degli assistenti virtuali, per esempio in musei, archivi o biblioteche⁵. I problemi relativi alla robotizzazione e automatizzazione sono quindi anche diventati oggetto di interesse per i ricercatori nelle scienze bibliotecarie e informatiche. Lo stato degli studi sull'intelligenza artificiale e la sua applicabilità al processo di gestione delle informazioni in biblioteca sono stati recentemente al centro delle ricerche di numerosi

² Keng Siau; Weiyu Wang, *Building trust in artificial intelligence, machine learning, and robotics*, «Cutter business technology journal», 31 (2018), n. 2, p. 47-53; p. 53, <<https://www.cutter.com/article/building-trust-artificial-intelligence-machine-learning-and-robotics-498981>>.

³ Ad esempio Tomasz Kruszewski, *Wizerunek bibliotekarzy w opiniach ich następców po dekadzie - raport z badań*, «Przegląd biblioteczny», 84 (2016), n. 4, p. 545-556, <<http://ojs.sbp.pl/index.php/pb/article/view/488>>.

⁴ *Ibidem*.

⁵ Magdalena Wójcik, *Rozszerzona rzeczywistość w usługach informacyjnych bibliotek*. Kraków: Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, 2018, p. 110-111.

studiosi, fra cui il presente autore⁶, Rossana Morriello⁷, Mirko L. A. Tavosanis⁸ e Magdalena Wójcik⁹.

Una delle componenti nello sviluppo dell'intelligenza artificiale è l'antropomorfizzazione, cioè l'attribuire o conferire caratteristiche umane, come apparenza, comportamento, ragionamento, a oggetti o esseri non umani. Gli oggetti, o più precisamente i dispositivi, sono robot di servizio che hanno aspetto antropomorfo e che sono funzionanti all'interno del mondo materiale.

La ricerca presentata in questo articolo è di carattere esplorativo ed è finalizzata a comprendere la relazione fra il senso di soddisfazione e fiducia del cliente al quale vengono offerti i servizi di robot con tratti antropomorfi. Il senso di sicurezza nel rapporto con un robot e la sintonia con esso potrebbero essere determinati da un fenomeno dai tratti psicologici al quale ci si riferisce normalmente con il nome di *uncanny valley*. Il fenomeno potrebbe manifestarsi nel modo seguente. Uno stimolo prodotto dall'aumento della somiglianza fra un robot e un umano produce una crescente risposta emotiva positiva allo stimolo stesso, ma quando la somiglianza si avvicina alla perfezione la risposta emotiva dell'individuo cala sensibilmente e diviene fortemente negativa¹⁰. Questo declino viene chiamato 'reazione da *uncanny valley*' – un fenomeno espresso con un termine coniato da Masahiro Mori¹¹. Contemporaneamente, numerosi studi interpretano la causa di questo fenomeno in modi differenti, alcuni lo aggiornano e altri mettono in discussione la sua stessa validità¹². Le ricerche condotte con differenti metodologie, in tempi diversi e su persone di differenti culture non danno una risposta univoca su questo fenomeno. Le verifiche di questa teoria vengono da numerose discipline scientifiche, dal campo umanistico, dalle ricerche funzionali e strutturali sul cervello alla medicina¹³. È importante menzionare che il modo in cui si manifesta

6 Tomasz Kruszewski, *Ocena zależności między wizerunkiem robota a zaufaniem do robota w świetle koncepcji doliny niesamowitości, na przykładzie zawodów o wysokim prestiżu społecznym*, «Zagadnienia informacji naukowej», 57 (2019), n. 2, p. 80-96, <<http://ojs.sbp.pl/index.php/zin/article/view/461>>.

7 Rossana Morriello, *Blockchain, intelligenza artificiale e internet delle cose in biblioteca*, «AIB studi», 59 (2019), n. 1-2, p. 45-68, <<https://aibstudi.aib.it/article/view/11927/11449>>.

8 Mirko L. A. Tavosanis, *Libraries, linguistics and artificial intelligence: J. C. R. Licklider and the libraries of the future*, «JLIS.it», 8 (2017), n. 3, p. 137-147, <<https://www.jlis.it/article/view/12271/11283>>.

9 Magdalena Wójcik, *Sztuczna inteligencja - potencjał dla procesów zarządzania informacją*, «Przegląd biblioteczny», 86 (2018), n. 1, p. 5-15, <<http://ojs.sbp.pl/index.php/pb/article/view/563>>.

10 Tyler J. Burleigh; Jordan R. Schoenherr; Guy L. Lacroix, *Does the uncanny valley exist? An empirical test of the relationship between eeriness and the human likeness of digitally created faces*, «Computers in human behaviour», 29 (2013), n. 3, p. 759-771: p. 759, <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0747563212003263>>.

11 Masahiro Mori; Karl F. MacDorman; Nori Kageki, *The uncanny valley [from the field]*, «IEEE robotics & automation magazine», 19 (2012), n. 2, p. 98-100: p. 98, <<https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=6213238>>.

12 Karl F. MacDorman; Debaleena Chattopadhyay, *Reducing consistency in human realism increases the uncanny valley effect: increasing category uncertainty does not*, «Cognition», 146 (2016), p. 190-205: p. 190, <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0010027715300755>>.

13 Vedi: T. J. Burleigh; J. R. Schoenherr; G. L. Lacroix, *Does the uncanny valley exist? cit.*, p. 2-4; Elena Pasquinelli, *La valle del perturbante e la realtà virtuale*, «Sistemi intelligenti», 18 (2006), n. 3, p. 445-470, <<https://www.rivisteweb.it/doi/10.1422/23348>>; Yuki Yamada; Takahiro Kawabe; Keiko Ihaya,

L'*uncanny valley* è determinato da numerosi fattori, come l'estrazione culturale e sociale dei partecipanti alla ricerca, la loro esperienza pregressa con i robot e anche i loro tratti caratteriali personali¹⁴. Di conseguenza, i dati ricavati dal test non dovrebbero essere considerati come dati assoluti. I ricercatori stanno anche cercando le potenziali conseguenze sui singoli individui¹⁵. La somiglianza dei robot agli uomini potrebbe causare un calo di sicurezza anche come conseguenza della paura di essere sostituiti nel proprio lavoro. Le ricerche condotte da Carl Benedikt Frey e Michael A. Osborne all'Università di Oxford nel 2013 mostrano come questo succeda solo per le attività professionali. Quasi il 70% dei posti di lavoro – in misure differenti a seconda del lavoro specifico – è messo a rischio dall'automazione e dalla computerizzazione¹⁶.

È stato osservato che la soddisfazione per la qualità del servizio offerto è collegata alla percezione pubblica di certe professioni. Per determinare in modo complementare quali aspetti della professione dei bibliotecari – gli eruditi dell'età digitale – dovessero rimanere nelle mani di uomini piuttosto che macchine, sono stati presi in considerazione numerosi articoli sulla percezione di professioni prestigiose. Le ricerche condotte da The Varkey Foundation e dall'Università del Sussex hanno prodotto il *Global teacher status: index for 2018*, il quale offre approfondimenti sul mondo dell'insegnamento in 35 stati in tutto il mondo, fra cui Germania, Spagna, Italia, Gran Bretagna, Francia, ma anche Sudafrica, Ghana, Turchia, India, Cina, Corea, Brasile, Argentina e Canada. La professione più quotata è quella del medico, seguita dall'avvocato e dall'ingegnere. Subito dopo, con risultati simili, troviamo professioni quali l'insegnante, il contabile, l'assistente sociale e il bibliotecario¹⁷. Prendendo in considerazione questi parametri a livello locale, vale la pena menzionare i risultati delle ricerche sull'attitudine verso professioni di alto prestigio sociale condotte in due paesi occidentali con diverse caratteristiche sociali e culturali. Nell'ultimo studio pubblicato dal Centro di ricerca polacco sull'opinione pubblica (Centrum Badania Opinii Społecznej, CBOS) sul *ranking* delle professioni prestigiose, condotto nel 2013 su un insieme rappresentativo di 904 adulti residenti in

*Categorization difficulty is associated with negative evaluation in the “uncanny valley phenomenon”, «Japanese psychological research», 55 (2013), n. 1, p. 20-32: p. 20-21, <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1468-5884.2012.00538.x>>; Maya B. Mathur; David B. Reichling, *Navigating a social world with robot partners: a quantitative cartography of the uncanny valley*, «Cognition», 146 (2016), p. 22-32, <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0010027715300640>>; Dawid Ratajczyk; Marcin Jukiewicz; Paweł Lupkowski, *Evaluation of the uncanny valley hypothesis based on declared emotional response and psychophysiological reaction*, «Bio-algorithms and med-systems», 15 (2019), n. 2, p. 1-10, <<https://www.degruyter.com/view/journals/bams/15/2/article-20190008.xml>>; Astrid M. Rosenthal-von der Pütten [et al.], *Neural mechanisms for accepting and rejecting artificial social partners in the uncanny valley*, «The journal of neuroscience», 39 (2019), n. 33, p. 6555-6570, <<https://www.jneurosci.org/content/39/33/6555>>.*

14 Christoph Bartneck [et al.], *Measurement instruments for the anthropomorphism, animacy, likeability, perceived intelligence, and perceived safety of robots*, «International journal of social robotics», 1 (2009), n. 1, p. 71-81: p. 78, <<https://link.springer.com/article/10.1007/s12369-008-0001-3>>.

15 M. B. Mathur; D. B. Reichling, *Navigating a social world with robot partners* cit., p. 22-23.

16 Carl Benedikt Frey; Michael A. Osborne, *The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation?* 7 settembre 2013, p. 37, <https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf>.

17 Peter Dolton [et al.], *Global teacher status: index for 2018*. London: The Varkey Foundation, 2018, <<https://www.varkeyfoundation.org/media/4853/gts-index-9-11-2018.pdf>>.

Polonia, sono state menzionate 30 professioni. I vigili del fuoco sono i più rispettati (87% delle dichiarazioni di stima), seguiti dai professori universitari (82% delle dichiarazioni di stima) e i lavoratori qualificati (81%). In più, i rappresentanti delle professioni caratterizzate da grande utilità sociale, come infermieri e dottori (rispettivamente 78% e 71%), si sono posizionati in alto nella classifica. Contabili (63%) e rappresentanti (51%) hanno ottenuto voti più bassi, ma per lo più con una maggioranza di voti positivi e con un posto fra le prime venti professioni di prestigio¹⁸. Diversamente, un recente sondaggio del 2014 condotto dall'Harris poll indica che gli adulti negli USA considerano medici (88%), ufficiali militari (78%) e scienziati (76%) le occupazioni di massimo prestigio. Alti nella classifica sono anche infermieri (70%), insegnanti (60%) e contabili (40%, questa professione è anche stata indicata dal 78% degli intervistati come una carriera attraente per le future generazioni)¹⁹. Leggendo fra i dati offerti dagli studi appena menzionati sono state selezionate sei professioni che si sono posizionate molto in alto nelle classifiche. Queste sono poi state divise in tre categorie in base a tre tipologie di professione definite dall'autore di questo studio: ci sono le *knowledge profession* (professori accademici e contabili), le *invasive profession* (medici e infermieri) e le *service profession* (rappresentanti, lavoratori qualificati e professionisti).

Metodologia di ricerca

Il processo di analisi dei dati è stato condotto in due tempi, in prima battuta ci si è focalizzati sulla interpretazione grafica della distribuzione dei voti ottenuti nel sondaggio per ciascuna professione. La teoria dell'*uncanny valley* sostiene l'esistenza di un punto minimo di fiducia tra uomo e macchina nel momento in cui l'immagine del robot comincia a essere più simile a quella umana. Questo momento (l'*uncanny valley*) non è di durata continuativa – bisogna assumere che dipenda, fra le altre cose, dalle caratteristiche specifiche di ciascun individuo intervistato, l'età e le esperienze pregresse, includendo anche previe interazioni con robot. In questo studio è stato impiegato un numero minimo di fotografie. Nella fase iniziale si è osservata l'astensione degli intervistati nella valutazione dei robot che uniscono caratteristiche umane e robotiche (Figura 2). In altre parole, questo robot avrà meno possibilità di suscitare fiducia rispetto ad altri. Questa interpretazione non determina il fenomeno dell'*uncanny valley* secondo i criteri metodologici offerti dalla ricerca prodotta dalla letteratura scientifica internazionale, ma ci permette di concludere che la stessa astensione può essere osservata se l'immagine del robot fosse riprodotta in numerose fotografie con una lenta transizione dalla condizione espressa nella Figura 1 alla condizione nella Figura 3. Questo declino nella fiducia verso il robot è interpretato come la premessa per un'ulteriore ricerca che potrebbe indicare l'esistenza dell'*uncanny valley*. In tale contesto, bisognerebbe condurre ulteriori esperimenti in modo che l'identificazione del momento in cui si manifesta l'*uncanny valley* si basi sulla valutazione di plurime fotografie/registrazioni dello stesso robot sul quale sono imposti piccoli cambiamenti (volti a farlo sembrare più umano) nel corso del sondaggio.

In seconda battuta, lo studio verifica l'esistenza di una correlazione fra l'immagine del robot e il livello di fiducia verso il robot stesso. La valutazione della relazione fra le variabili

18 Agnieszka Cybulska, *Komunikat z badań: BS/164/2013. Prestiż zawodów*. Warszawa: Centrum Badań Opinii Społecznej, 2013, <https://www.cbos.pl/SPISKOM.POL/2013/K_164_13.PDF>.

19 Hannah Pollack, *Doctors, military officers, firefighters, and scientists seen as among America's most prestigious occupations*, «The Harris poll», n. 85, September 10, 2014, <<https://theharrispoll.com/when-shown-a-list-of-occupations-and-asked-how-much-prestige-each-job-possesses-doctors-top-the-harris-polls-list-with-88-of-u-s-adults-considering-it-to-have-either-a-great-deal-of-prestige-45-2>>.

è stata condotta a vari livelli attraverso il test statistico chi quadrato di indipendenza. L'intenzione dell'autore è di verificare se sia necessario condurre ulteriori ricerche sull'*uncanny valley* per quanto riguarda la suddivisione fra diverse professioni. Sia la teoria che l'intuito suggeriscono che la fiducia posta sul robot possa dipendere dal posto in cui il robot è stato installato e lo spazio vitale in cui il robot opera (per esempio l'ospedale o la biblioteca).

Il test usato per verificare l'ipotesi di indipendenza tra due variabili discrete è il test chi quadrato di indipendenza. Il test statistico è espresso nella Formula 1, i valori critici ($\chi^2_{\alpha, v}$) sono stati ottenuti da tavole di distribuzione chi quadrato con livelli di libertà: $v=(r-1)*(k-1)$ e livelli di significatività $\alpha=0.05$. La notazione matematica dell'ipotesi è la seguente²⁰:

H_0 : $E(n_{ij})=E(\check{n}_{ij})$; le caratteristiche X e Y sono indipendenti.

H_1 : $E(n_{ij})\neq E(\check{n}_{ij})$; le caratteristiche X e Y non sono indipendenti dove:

- E =operatore dell'aspettativa;

- \check{n}_{ij} =frequenze teoriche tratte dalle tabelle di indipendenza, soddisfacendo la condizione di indipendenza stocastica delle variabili X e Y.

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^r \frac{(n_{ij} - \check{n}_{ij})^2}{\check{n}_{ij}}$$

Formula 1

La forza della correlazione fra le variabili (se H_0 viene rifiutato in favore di H_1) è stata valutata sulla base del coefficiente di correlazione di Pearson che si basa sul test statistico chi quadrato (Formula 2).

$$C = \sqrt{\frac{\chi^2}{\chi^2 \cdot n}}$$

Formula 2

Il sondaggio si è svolto nel 2019. L'area di ricerca include soggetti intervistati di età compresa fra i 20 e i 23 anni, cioè i rappresentanti della generazione digitale – la generazione che fa seguito ai *millennial* e viene altresì detta dei *post-millennial*, *generation Z* e altri nomi simili²¹. La campionatura è stata dettata dal fatto che questa è la generazione più giovane, per la quale la tecnologia è lo strumento principale per espandere la propria conoscenza. Gli intervistati sono quindi potenzialmente meno a disagio nei confronti delle moderne tecnologie. Essi sono studenti di diverse facoltà nel campo delle scienze umane e sociali provenienti da tre università: Nicolaus Copernicus University a Toruń, WSB University a Bydgoszcz e WSB University a Toruń (facoltà: comunicazione e psicologia nel business, architettura dell'informazione, scienza militare, gestione dell'informazione e scienze biblioteconomiche). Numero di questionari completati: $n=105$, di cui completati correttamente $n=99$ con una distribuzione per genere di $n_{donne}=68$ e $n_{uomini}=31$.

20 Simboli tratti da: Mieczysław Sobczyk, *Statystyka*. Warszawa: PWN, 2011, p. 227-237.

21 *Generation Z*. In: *Wikipedia: the free encyclopedia*. Versione del 9 aprile 2020, ore 20:31 UTC, <https://en.wikipedia.org/wiki/Generation_Z>.

Valutazione della relazione fra aspetto del robot e fiducia verso il robot

I dati

Basandosi sugli studi già menzionati sul prestigio delle singole professioni sono state scelte sei professioni fra quelle che si sono posizionate più in alto sulla base del prestigio sociale. Esse sono le seguenti: professori, infermieri, lavoratori qualificati, contabili, rappresentanti, medici. In più, la selezione delle professioni si è basata sulle tipologie occupazionali individuate dall'autore, che sono *service profession* (rappresentanti e lavoratori qualificati), *knowledge profession* (professori e contabili), *invasive profession* (medici e infermieri). Le caratteristiche di queste tipologie sono simili a quelle del lavoro dei bibliotecari, gli eruditi dell'età digitale. A ciascun gruppo professionale sono stati assegnati tre disegni differenti di robot con diversi livelli di somiglianza con l'uomo, come si vede nelle Figure 1a-c. Un robot con un livello di somiglianza pari a 0% è rappresentato nelle domande con la Figura 1a; un robot con un livello di somiglianza del 50% da due immagini, una nella versione maschile e l'altra in quella femminile (Figura 1b), e un robot con il 100% di somiglianza da 6 immagini che sono state adattate all'apparenza generale delle persone in una specifica professione (Figura 1c). In questo caso, entrambi i sessi sono rappresentati da tre esempi. Ogni gruppo professionale è stato valutato in termini di gradimento (e, indirettamente, di senso di sicurezza) valutando la disponibilità degli intervistati a collaborare con il robot, così come la loro inclinazione a ottenere servizi dal robot sulla seguente scala: -1=minima inclinazione; 0=bassa/moderata inclinazione; 1=massima inclinazione.



Figura 1a – Immagine del robot utilizzata nel sondaggio
in base al livello di somiglianza con l'uomo – livello di somiglianza del robot: 0%



Figura 1b – Immagini del robot utilizzate nel sondaggio
in base al livello di somiglianza con l'uomo – livello di somiglianza del robot: 50%



Figura 1c – Immagini del robot utilizzate nel sondaggio in base al livello di somiglianza con l'uomo – livello di somiglianza del robot: 100%
(in ordine: professore universitario, infermiera, lavoratore specializzato, contabile, rappresentante, medico)

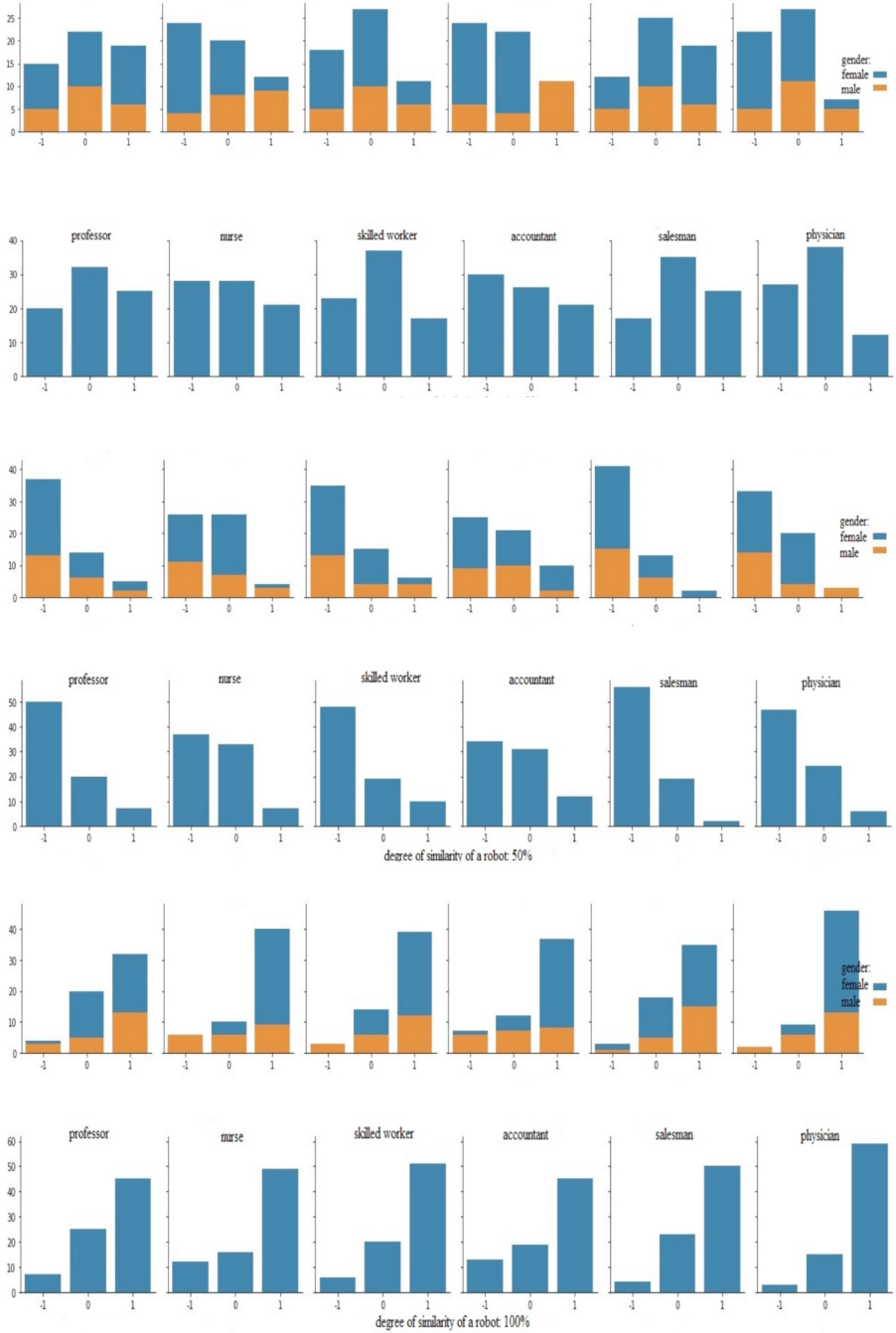


Figura 2 – Distribuzione della valutazione dei robot (Figure 1a-c)
 per professione e sesso seguendo la seguente scala di valutazione: -1=minima inclinazione;
 0=bassa/moderata inclinazione; 1=massima inclinazione

Livello di somiglianza del robot	Livello di fiducia verso il robot						
	Minima	%	Bassa/moderata	%	Massima	%	Somma
0%	179	30.13	256	43.32	159	26.63	594
50%	342	57.57	186	31.47	66	11.06	594
100%	73	12.29	149	25.21	372	62.31	594
Somma	-	100	-	100	-	100	

Figura 3 – Distribuzione globale dei voti per la variabile del livello di fiducia verso il robot.

La tavola presenta le valutazioni complessive, vale a dire che per ogni robot vengono sommate le valutazioni di ogni membro di ciascun gruppo professionale (numero totale di valutazioni: $n=6*99=594$).

Gruppo occupazionale	Livello di fiducia verso il robot 1 (0% di somiglianza)					
	Minima	%	Bassa/moderata	%	Massima	%
Contabili	38	21.23	35	13.67	26	16.35
Medici	31	17.32	51	19.92	17	10.69
Infermieri	34	18.99	36	14.06	29	18.24
Professori	24	13.41	42	16.41	33	20.75
Lavoratori qualificati	32	17.88	45	17.58	22	13.84
Rappresentanti	20	11.17	47	18.36	32	20.13
Somma	179		256		159	

Gruppo occupazionale	Livello di fiducia verso il robot 2 (50% di somiglianza)					
	Minima	%	Bassa/moderata	%	Massima	%
Contabili	41	11.99	38	20.43	20	30.30
Medici	62	18.13	30	16.19	7	10.61
Infermieri	48	14.06	40	21.51	11	16.67
Professori	65	19.01	27	14.512	7	10.61
Lavoratori qualificati	56	16.37	26	13.98	17	25.76
Rappresentanti	70	20.47	25	13.44	4	6.06
Somma	342		186		66	

Gruppo occupazionale	Livello di fiducia verso il robot 3 (100% di somiglianza)					
	Minima	%	Bassa/moderata	%	Massima	%
Contabili	20	27.40	25	16.78	54	14.52
Medici	6	8.23	18	12.08	75	20.16
Infermieri	17	23.27	23	15.44	59	15.86
Professori	10	13.70	30	20.13	59	15.86
Lavoratori qualificati	11	15.07	26	17.45	62	16.67
Rappresentanti	9	12.33	27	18.12	63	16.94
Somma	73		149		372	

Figura 4 – Distribuzione dei voti a seconda del grado di fiducia verso il robot per gruppi individuali di professionisti

L'interpretazione della distribuzione delle valutazioni rispetto al livello di fiducia nel robot
La Figura 2 e le Figure 3 e 4 mostrano la distribuzione delle valutazioni per professione e livello di somiglianza del robot all'uomo. L'interpretazione dettagliata è quella che segue:

- Robot con livello di somiglianza dello 0%. In questo caso, la distribuzione delle valutazioni indica la mancanza di fiducia verso il robot. La somma delle valutazioni date ai gruppi occupazionali (minima inclinazione+moderata inclinazione) vs. (massima inclinazione) risulta: contabili: 73-26; medici: 82-17; infermieri: 70-29; professori: 66-33; lavoratori qualificati: 77-22; rappresentanti: 67-32. Tuttavia, non c'è una chiara astensione fra gli intervistati (fatta eccezione per la valutazione della professione infermieristica). Gli indicatori forniti dimostrano indisposizione verso i robot; tuttavia il rapporto fra i voti -1 e 0 dimostra che il livello di accettazione del robot dipende dalle caratteristiche individuali dell'intervistato. In più, esso mostra che un numero significativo di persone che hanno partecipato a questo sondaggio ha un alto livello di fiducia verso un robot con una somiglianza dello 0%. Una maggiore fiducia nel robot può essere associata a una maggiore accettazione delle nuove tecnologie da parte dell'intervistato. Nella valutazione dell'intero processo dovremmo concludere che esso è caratterizzato da un certo livello di indecisione. Non c'è una tendenza chiara nella valutazione della fiducia.

- Robot con livello di somiglianza del 50%. In questo caso, la distribuzione delle valutazioni indica una chiara astensione degli intervistati. L'apparenza di un robot nel quale sono visibili fattezze umane e robotiche produce una risposta emozionale negativa negli intervistati. Un cambiamento decisivo nella distribuzione delle valutazioni -1 e 0 vs. 1 si è verificato per 4 gruppi professionali: professori, lavoratori qualificati, rappresentanti, medici. Nel caso dei gruppi occupazionali di contabili e infermieri il rapporto fra -1 e 0 vs. 1 seppur attenuato continua a essere negativo, ma diminuisce la differenza fra i livelli di fiducia -1 e 0. Nel futuro, l'interpretazione riguardante queste due professioni dovrebbe essere condotta sulla base di un'indagine capillare in modo tale da identificare i fattori che hanno aumentato il livello di accettazione del robot in contrasto con altri gruppi occupazionali.

- Robot con livello di somiglianza del 100%. In apparenza i dati mostrano una crescita nella fiducia degli intervistati. L'apparenza di un robot che possiede qualità umane

(includendo imperfezioni quali rughe, lentiggini e altre lesioni sulla pelle) ha suscitato un grande livello di fiducia fra gli intervistati. Diversamente dai due precedenti robot, in questo caso c'è una crescita di valutazioni 1 e una decrescita in [-1] nei seguenti gruppi professionali: contabili, medici, infermieri, professori, lavoratori qualificati, rappresentanti.

Per confermare il fenomeno dell'*uncanny valley*, in accordo con le valutazioni e stime di Karl F. MacDorman²², sono state calcolate le medie di tutte le valutazioni fatte nel sondaggio – la visualizzazione è mostrata nelle figure di questo articolo. Il grafico della valutazione media dei robot è simile all'illustrazione che rappresenta l'*uncanny valley* presentata originariamente nell'articolo di Mori e poi replicata in altri studi (Figura 6)²³. La posizione dell'*uncanny valley* è la stessa come nei risultati della ricerca giapponese. Il disagio associato ai cambiamenti nell'aspetto del robot avviene vicino alla Figura 1b nella Figura 5. In più, l'indicazione delle caratteristiche responsabili per l'occorrenza dell'*uncanny valley* dovrebbero essere cercate in uno studio approfondito, per esempio un questionario con un numero più alto di fotografie che illustrino lenti cambiamenti nell'aspetto del robot. Un modo interessante per ottenere materiale a cui fare riferimento per l'indagine sono i personaggi virtuali di giochi e film²⁴. L'aumento del numero base di illustrazioni dovrebbe risultare in un aumento della scala di valutazione delle immagini di robot umanoidi. Come mostrato in altri studi, i cambiamenti proposti nel sondaggio possono contribuire ad aumentare il fenomeno dell'*uncanny valley* o la sua scomparsa²⁵. Questo indica serie limitazioni nella valutazione visiva dei dati e necessita uno spostamento verso altri modi di stabilire l'*uncanny valley* – la quale rimane una questione aperta nella letteratura.

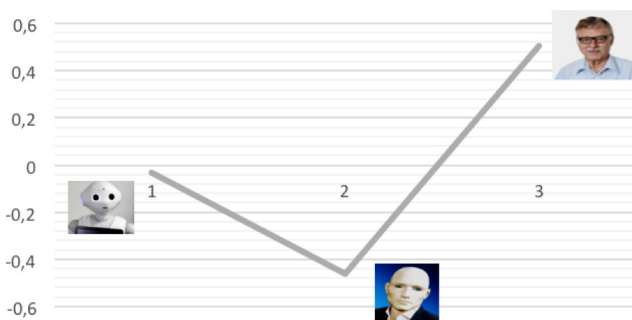


Figura 5 – La media delle valutazioni dei robot

²² Karl F. MacDorman, *Subjective ratings of robot video clips for human likeness, familiarity, and eeriness: an exploration of the uncanny valley*. In: "ICCS 2006: 5th International Conference of the Cognitive Science" (Vancouver, July 26, 2006). 2006, p. 48-51, <<http://csjarchive.cogsci.rpi.edu/Proceedings/2006/iccs/p23.pdf>>.

²³ Ad esempio M. B. Mathur; D. B. Reichling, *Navigating a social world with robot partners* cit., *passim*.

²⁴ Vedi: Louis Laja Uggah; Azaini A. Manaf, *Overcoming the uncanny valley theory in digital characters based on human attitudes*, «Pertanika journal of social sciences & humanities», 23 (2015), May, p. 13-22, <[http://www.pertanika.upm.edu.my/Pertanika%20PAPERS/JSSH%20Vol.%2023%20\(S\)%20May.%202015/02%20JSSH%20Vol%2023%20\(S\)%20May%202015_pg13-22.pdf](http://www.pertanika.upm.edu.my/Pertanika%20PAPERS/JSSH%20Vol.%2023%20(S)%20May.%202015/02%20JSSH%20Vol%2023%20(S)%20May%202015_pg13-22.pdf)>.

²⁵ Cfr. K. F. MacDorman, *Subjective ratings of robot video clips for human likeness, familiarity, and eeriness* cit., *passim*.

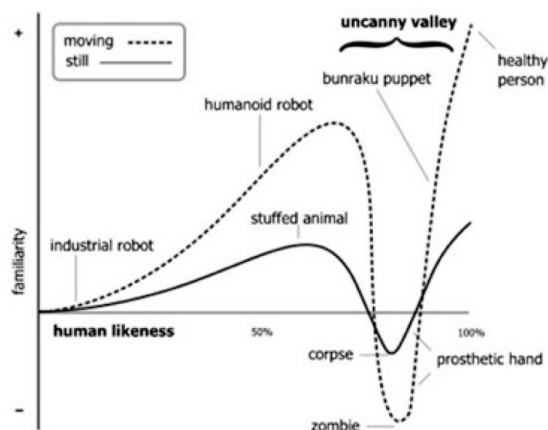


Figura 6 – Versione semplificata del grafico originale di Mori riguardante l'*uncanny valley*²⁶

Valutazione della relazione fra il livello di fiducia nel robot e il gruppo professionale

Nei casi presi in considerazione è stato formulato un problema nella forma di una valutazione di indipendenza fra la fiducia dell'intervistato verso il robot e l'apparenza del robot stesso in base al gruppo professionale:

- H_0 : variabile del livello di fiducia e gruppo professionale sono indipendenti;
- H_1 : variabile del livello di fiducia e gruppo professionale non sono indipendenti.

Le tabelle di contingenza sono presentate in Figura 7. La variabile indipendente 'livello di fiducia nel robot' assume tre differenti stati; la variabile indipendente 'gruppi professionali' assume sei stati. La tavola del valore atteso non contiene valori inferiori a 5, quindi le condizioni del teorema di Cochran sono state soddisfatte e il test non è stato corretto.

Livello di fiducia verso il robot	Statistiche del test chi quadrato
0% di somiglianza	19.18
50% di somiglianza	35.17
100% di somiglianza	18.81
Livello di libertà	10
Livello di significatività	0.05
Valori critici presi dalle tavole	18.307

Figura 7 – Statistiche del test chi quadrato

Poiché $\chi^2_{\alpha,v} < \chi^2[0\%]$ e $\chi^2_{\alpha,v} < \chi^2[100\%]$ con un certo livello di rilevanza, l'ipotesi nulla dell'indipendenza delle variabili dovrebbe essere rigettata; dato $C_{[\text{livello somiglianza } 0\%]}=0.18$ e $C_{[\text{livello somiglianza } 100\%]}=0.18$ possiamo concludere che la forza della dipen-

²⁶ Fonte: Catrin Misselhorn, *Empathy with inanimate objects and the uncanny valley*, «Minds & machines», 19 (2009), n. 3, p. 345-359, <<https://link.springer.com/article/10.1007/s11023-009-9158-2>>.

denza è bassa. Quando $\chi^2[50\%] > \chi^2_{\alpha, v}$ l'ipotesi nulla di indipendenza delle variabili è stata rigettata; dato $C=0.24$, possiamo concludere che la forza della dipendenza è, anche in questo caso, bassa.

La relazione fra il livello di neutralità/invasività dei loro compiti professionali e la nostra simpatia per loro

Nei casi presi in considerazione è stato formulato un problema di ricerca nella forma di una valutazione di indipendenza fra la fiducia dell'intervistato verso il robot e l'aspetto del robot stesso in base al gruppo professionale (in accordo con le tipologie già menzionate: *invasive profession, service profession, knowledge profession*):

- H_0 : variabile del livello di fiducia e gruppo professionale sono indipendenti;
- H_1 : variabile del livello di fiducia e gruppo professionale non sono indipendenti.

Gruppo occupazionale		Statistiche chi quadrato		
		Robot 1	Robot 2	Robot 3
Invasive	Infermieri e medici	5.86	4.10	7.78
Service	Rappresentanti e lavoratori qualificati	4.66	9.62	0.23
Knowledge	Professori e contabili	4.29	13.45	4.01
	Livello di libertà	3		
	Livello di significatività	0.05		
	Valori critici presi dalle tavole	7.8147		

Figura 8 – Statistiche del test chi quadrato

Per le professioni *service* e *knowledge* nella valutazione del robot numero 2 l'ipotesi nulla dell'indipendenza delle variabili è stata rigettata. Per i casi rimanenti: $\chi^2_{\alpha, v} > \chi^2$ a un dato livello di significatività, il test non evidenzia ragioni per rigettare l'ipotesi nulla dell'indipendenza delle variabili.

Il sondaggio mostra che, a livello globale, il livello di fiducia verso un robot corrisponde al gruppo professionale. Il livello di fiducia verso il robot non dipende invece dal livello di invasività/neutralità del gruppo professionale – questa dipendenza non è stata confermata dal test chi quadrato. Tuttavia, il livello di fiducia verso il robot dipende dal livello di invasività/neutralità del gruppo professionale se escludiamo i gruppi professionali *knowledge* e *service* con un livello di somiglianza del 50%. Questo indica quali aree del lavoro dei bibliotecari – gli eruditi dell'età digitale – sarebbero più difficili da 'mettere nelle mani' di macchine dotate di intelligenza artificiale. Questo spiega perché c'è bisogno di aggiornamento educativo continuo per aumentare la tolleranza e abbassare il disagio verso l'intelligenza artificiale.

Nel suo lavoro, Mori sostiene che lo scopo del robot può influenzare il limite di tolleranza verso l'aspetto del robot stesso. Come esempio, l'autore porta i robot usati nell'industria – dove la funzionalità è più importante dell'apparenza – e li compara con i robot giocattolo, la cui funzionalità non è importante come l'apparenza. I robot industriali sono caratterizzati da un livello di somiglianza agli umani più basso e l'utente non matura sentimenti verso di loro, non si sente abituato a loro²⁷. In altre

parole, la finalità del robot può essere considerata come un fattore che determina la forma della funzione che pone in essere l'*uncanny valley*. Sembra che basandosi su tale ragionamento dell'autore, la discussione dovrebbe includere una divisione fra gruppi professionali. Il fatto che lo studio proposto rigetti l'ipotesi di indipendenza per certe coppie porta alla conclusione che la divisione fra certi gruppi professionali sia corretta. I risultati, così come la supposizione di un fattore aggiuntivo che influenzi la forma della funzione stanno portando verso uno studio nel quale è possibile ottenere una conoscenza profonda della portata dell'effetto dell'*uncanny valley*. Un simile studio è stato condotto una decina di anni fa da un gruppo di ricerca giapponese-olandese²⁸.

In più, sia Mori che ricercatori successivi tendono a sostenere che le valutazioni ricavate dai sondaggi siano il risultato delle esperienze personali degli intervistati²⁹. Per questo, l'effetto dell'*uncanny valley* col tempo dovrebbe essere caratterizzato da questa variabile. D'altro canto, usiamo errori cognitivi che posizionano le nostre aspettative all'interno di una cornice stereotipata. Secondo la nostra conoscenza, non c'è una ricerca comprensiva che verifichi il declino dell'*uncanny valley* col tempo o con l'aumento dell'esperienza, né alcuna ricerca sullo spostamento della soglia di tolleranza verso l'aspetto del robot, la quale potrebbe essere misurata spostando la funzione minima in relazione all'asse delle ordinate. La variabilità può essere influenzata aumentando il numero di robot usati in una certa area (per esempio istituti GLAM ecc.).

Conclusioni

La ricerca condotta mostra che esiste un presupposto che indica l'*uncanny valley* come un fenomeno che occorre fra gli intervistati rappresentanti la così detta generazione digitale. Risulta difficile formulare generalizzazioni sulla base del campione statistico utilizzato e dell'area di ricerca, ma molti altri studi condotti usando prospettive cognitive e metodologie differenti hanno mostrato che il fenomeno esiste. In altre parole, si può assumere che un robot antropomorfo influenzi il senso di fiducia dell'uomo. Più grande la somiglianza, più grande la fiducia, fino a un certo punto critico in cui sorgono paura e disagio. Questo, quindi, ha implicazioni nell'esecuzione del lavoro al quale i robot sono designati. Lo studio ha mostrato che il livello di fiducia verso un robot è relazionato al lavoro svolto dal robot stesso, nonostante non si siano osservate chiare differenze nel livello di fiducia verso i robot che svolgono professioni diverse. Poiché l'obiettivo dell'articolo era anche quello di presentare il procedimento della ricerca, si può assumere che usando un modello che permetta di mostrare dati diversi da quelli in scala nominale sia più facile evidenziare il livello di invasività del lavoro specifico di un robot. In studi futuri, dovremmo intraprendere misurazioni più estese per i valori proposti. Allo stesso tempo, dovrebbero essere monitorati possibili cambiamenti nelle professioni di prestigio sociale e quindi corrette le rap-

28 Christoph Bartneck [et al.], *Is the uncanny valley an uncanny cliff?*. In: *RO-MAN 2007: the 16th IEEE International Symposium on robot and human interactive communication (Jeju, South Korea, 26-29 August 2007)*. [Piscataway]: Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2007, p. 368-373, <<https://ieeexplore.ieee.org/document/4415111>>.

29 M. Mori; K. F. MacDorman; N. Kageki, *The uncanny valley* cit., *passim*; C. Bartneck [et al.], *Is the uncanny valley an uncanny cliff?* cit.

presentazioni delle professioni. Negli studi sociologici menzionati tali cambiamenti sono visibili negli anni³⁰. In più, il prestigio delle singole professioni varia a seconda dal gruppo etnico che le conduce.

Nel futuro il questionario del sondaggio dovrebbe includere anche elementi come la credibilità del robot, la gioia di interagirci e il suo prestigio sociale³¹. Considerando competenze, conoscenza e doti del robot e il fatto che l'essenza dell'intelligenza artificiale – come scrive Jerry Kaplan – «è l'abilità di fare le giuste generalizzazioni al momento giusto basandosi su dati limitati», preparare il pubblico per ricevere servizi specializzati e altamente professionali è un compito per l'immediato futuro³². Questa ricerca e altre simili a questa dovrebbero essere d'aiuto ai programmatori, così come a coloro che sono coinvolti nell'educazione nel campo della *social robotics*, dove si cerca di spiegare la relazione fra umani e robot. Per esempio, queste relazioni possono essere viste come un particolare tipo di conflitto fra gruppi diversi su risorse limitate, cioè il lavoro³³. A parte le predizioni collegate al fenomeno dell'*uncanny valley*, un'ipotesi alternativa può essere formulata sul ruolo delle somiglianze percepite nelle relazioni fra gruppi, come elemento anticipatore che spieghi gli atteggiamenti verso i robot in maniera lineare. Un effetto simile può essere atteso sulla base della ricerca sul così detto *chameleon effect*, dove l'abilità di riflettere le emozioni di una persona è interpretato come uno dei meccanismi per creare sintonia fra individui.

I temi di ricerca proposti sopra nel campo della *social robotics* sono relazionati ai cambiamenti nella professione bibliotecaria. In che misura l'intelligenza artificiale porterà alla sostituzione dei bibliotecari? Quali delle professioni bibliotecarie potrebbero essere completamente automatizzate, quali richiedono anche l'assistenza di un bibliotecario/a e in quali l'uomo rimarrà insostituibile? I moderni bibliotecari – a seconda naturalmente del tipo di biblioteca – ricoprono in parte la funzione delle professioni oggetto della ricerca empirica condotta in questo articolo. In biblioteche di vario genere (ma principalmente in quelle accademiche), offrendo informazione scientifica i bibliotecari svolgono in parte il ruolo educativo e scientifico di un accademico. Nelle biblioteche pubbliche (che stanno lentamente diventando uno standard nei paesi scandinavi) i bibliotecari aiutano gli utenti a pagare le tasse e li supportano nelle questioni amministrative relative alla gestione delle loro imprese. Per molti anni, i bibliotecari hanno condotto attività pseudo terapeutiche riguardanti non solo la biblioterapia, ma anche l'arteterapia e la consulenza psicologica e per molto tempo sono stati coinvolti nell'educazione sanitaria e nelle relative diagnosi mediche di base. Ultimamente la commercializzazione dei servizi e il disinvestimento hanno trasformato le biblioteche in piccoli outlet commerciali e i bibliotecari in commercianti responsabili di un budget volto a rispondere esclusivamente ai bisogni più impellenti.

30 Ad esempio H. Pollack, *Doctors, military officers, firefighters, and scientists seen as among America's most prestigious occupation* cit.; A. Cybulska, *Komunikat z badań* cit.

31 C. Bartneck [et al.], *Measurement instruments for the anthropomorphism, animacy, likeability, perceived intelligence, and perceived safety of robots* cit., p. 78.

32 Jerry Kaplan, *Artificial intelligence: what everyone needs to know*. Oxford: Oxford University Press, 2016, p. 21.

33 Joshua Conrad Jackson; Noah Castelo; Kurt Gray, *Could a rising robot workforce make humans less prejudiced?*, «American psychologist», Advance online publication, January 2020, <<https://psycnet.apa.org/doiLanding?doi=10.1037%2Famp0000582>>.

Le biblioteche verdi³⁴, diventate negli anni estremamente popolari, offrono ai bibliotecari l'opportunità di educare la loro utenza locale attraverso il lavoro fisico in workshop, giardini ecc., quindi il bibliotecario del XXI secolo deve essere versatile. L'erudizione dei bibliotecari sul mondo passato è stata sostituita da quella sul futuro – un mondo digitale arduo da navigare. Tuttavia i bibliotecari non sono in grado di provvedere a un tale spettro di servizi che già sono e saranno sempre più disponibili nelle biblioteche. L'intelligenza artificiale deve assisterli. Fortunatamente, l'*uncanny valley* non è una *uncanny cliff*, cioè un precipizio oscuro. Essa, infatti, causa paure e disagi che sono naturali, essendo determinati dalle strutture funzionali del cervello. L'autore di questo articolo sta portando avanti una ricerca interculturale su questo fenomeno, ma i primi risultati sintetici non sono ancora disponibili a causa della pandemia. Ad ogni modo, nelle prossime ricerche portate avanti da vari scienziati si guarderà in maniera più approfondita alle limitazioni della natura umana.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- [1] Bartneck Christoph [et al.], *Is the uncanny valley an uncanny cliff?*. In: *RO-MAN 2007: the 16th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication (Jeju, South Korea, 26-29 August 2007)*. [Piscataway]: Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2007, p. 368-373, <<https://ieeexplore.ieee.org/document/4415111>>, DOI: 10.1109/ROMAN.2007.4415111.
- [2] Bartneck Christoph [et al.], *Measurement instruments for the anthropomorphism, animacy, likeability, perceived intelligence, and perceived safety of robots*, «International journal of social robotics», 1 (2009), n. 1, p. 71-81, <<https://link.springer.com/article/10.1007/s12369-008-0001-3>>, DOI: 10.1007/s12369-008-0001-3.
- [3] Burleigh Tyler J.; Schoenherr Jordan R.; Lacroix Guy L., *Does the uncanny valley exist? An empirical test of the relationship between eeriness and the human likeness of digitally created faces*, «Computers in human behavior», 29 (2013), n. 3, p. 759-771, <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0747563212003263>>, DOI: 10.1016/j.chb.2012.11.021.
- [4] Cybulska Agnieszka, *Komunikat z badań: BS/164/2013. Prestiż zawodów*. Warszawa: Centrum Badań Opinii Społecznej, 2013, <https://www.cbos.pl/SPISKOM.POL/2013/K_164_13.PDF>.
- [5] Dolton Peter [et al.], *Global teacher status: index for 2018*. London: The Varkey Foundation, 2018, <<https://www.varkeyfoundation.org/media/4853/gts-index-9-11-2018.pdf>>.
- [6] Fedorowicz-Kruszewska Małgorzata, *Sustainable libraries: fashion or necessity?*, «JLIS.it», 10 (2019), n. 1, p. 92-101, <<https://www.jlis.it/article/view/12500/11355>>, DOI: 10.4403/jlis.it-12500.
- [7] Frey Carl Benedikt; Osborne Michael A., *The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation?*. 7 settembre 2013, <https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf>.
- [8] *Generation Z*. In: *Wikipedia: the free encyclopedia*. Versione del 9 aprile 2020, ore 20:31 UTC, <https://en.wikipedia.org/wiki/Generation_Z>.

³⁴ Małgorzata Fedorowicz-Kruszewska, *Sustainable libraries - fashion or necessity?*, «JLIS.it», 10 (2019), n. 1, p. 92-101, <<https://www.jlis.it/article/view/12500/11355>>.

- [9] Iafate Fernando, *Artificial intelligence and big data: the birth of a new intelligence*. London: ISTE; Hoboken: John Wiley, 2018.
- [10] Jackson Joshua Conrad; Castelo Noah; Gray Kurt, *Could a rising robot workforce make humans less prejudiced?*, «American psychologist», Advance online publication, January 2020, <<https://psycnet.apa.org/doiLanding?doi=10.1037%2Famp0000582>>, DOI: 10.1037/amp0000582.
- [11] Kaplan Jerry, *Artificial intelligence: what everyone needs to know*. Oxford: Oxford University Press, 2016.
- [12] Kruszewski Tomasz, *Ocena zależności między wizerunkiem robota a zaufaniem do robota w świetle koncepcji doliny niesamowitości, na przykładzie zawodów o wysokim prestiżu społecznym*, «Zagadnienia informacji naukowej», 57 (2019), n. 2, p. 80-96, <<http://www.ojs.sbp.pl/index.php/zin/article/view/461>>, DOI: 10.36702/zin.461.
- [13] *Id.*, *Wizerunek bibliotekarzy w opiniach ich następców po dekadzie - raport z badań*, «Przegląd biblioteczny», 84 (2016), n. 4, p. 545-556, <<http://ojs.sbp.pl/index.php/pb/article/view/488>>, DOI: 10.36702/pb.488.
- [14] Laja Uggah Louis; Manaf Azaini A., *Overcoming the uncanny valley theory in digital characters based on human attitudes*, «Pertanika journal of social sciences & humanities», 23 (2015), May, p. 13-22, <[http://www.pertanika.upm.edu.my/Pertanika%20PAPERS/JSSH%20Vol.%2023%20\(S\)%20May.%202015/02%20JSSH%20Vol%2023%20\(S\)%20May%202015_pg13-22.pdf](http://www.pertanika.upm.edu.my/Pertanika%20PAPERS/JSSH%20Vol.%2023%20(S)%20May.%202015/02%20JSSH%20Vol%2023%20(S)%20May%202015_pg13-22.pdf)>.
- [15] MacDorman Karl F., *Subjective ratings of robot video clips for human likeness, familiarity, and eeriness: an exploration of the uncanny valley*. In: "ICCS 2006: 5th International Conference of the Cognitive Science" (Vancouver, July 26, 2006). 2006, p. 48-51, <<http://csjarchive.cogsci.rpi.edu/Proceedings/2006/iccs/p23.pdf>>.
- [16] MacDorman Karl F.; Chattopadhyay Debaleena, *Reducing consistency in human realism increases the uncanny valley effect: increasing category uncertainty does not*, «Cognition», 146 (2016), p. 190-205, <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0010027715300755>>, DOI: 10.1016/j.cognition.2015.09.019.
- [17] Mathur Maya B.; Reichling David B., *Navigating a social world with robot partners: a quantitative cartography of the uncanny valley*, «Cognition», 146 (2016), p. 22-32, <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0010027715300640>>, DOI: 10.1016/j.cognition.2015.09.008.
- [18] Misselhorn Catrin, *Empathy with inanimate objects and the uncanny valley*, «Minds & machines», 19 (2009), n. 3, p. 345-359, <<https://link.springer.com/article/10.1007/s11023-009-9158-2>>, DOI: 10.1007/s11023-009-9158-2.
- [19] Mori Masahiro; MacDorman Karl F.; Kageki Nori, *The uncanny valley [from the field]*, «IEEE robotics & automation magazine», 19 (2012), n. 2, p. 98-100, <<https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=6213238>>, DOI: 10.1109/MRA.2012.2192811.
- [20] Morriello Rossana, *Blockchain, intelligenza artificiale e internet delle cose in biblioteca*, «AIB studi», 59 (2019), n. 1-2, p. 45-68, <<https://aibstudi.aib.it/article/view/11927/11449>>, DOI: 10.2426/aibstudi-11927.
- [21] Pasquinelli Elena, *La valle del perturbante e la realtà virtuale*, «Sistemi intelligenti», 18 (2006), n. 3, p. 445-470, <<https://www.rivisteweb.it/doi/10.1422/23348>>, DOI: 10.1422/23348.
- [22] Pollack Hannah, *Doctors, military officers, firefighters, and scientists seen as among America's most prestigious occupations*, «The Harris poll», n. 85, September 10, 2014, <<https://theharrispoll.com/when-shown-a-list-of-occupations-and-asked-how-much-prestige-each-job-possesses-doctors-top-the-harris-polls-list-with-88-of-u-s-adults-considering-it-to-have-either-a-great-deal-of-prestige-45-2>>.

- [23] Ratajczyk Dawid; Jukiewicz Marcin; Lupkowski Paweł, *Evaluation of the uncanny valley hypothesis based on declared emotional response and psychophysiological reaction*, «Bio-algorithms and med-systems», 15 (2019), n. 2, p. 1-10, <<https://www.degruyter.com/view/journals/bams/15/2/article-20190008.xml>>, DOI: 10.1515/bams-2019-0008.
- [24] Rosenthal-von der Pütten Astrid M. [et al.], *Neural mechanisms for accepting and rejecting artificial social partners in the uncanny valley*, «The journal of neuroscience», 39 (2019), n. 33, p. 6555-6570, <<https://www.jneurosci.org/content/39/33/6555>>, DOI: 10.1523/JNEUROSCI.2956-18.2019.
- [25] Siau Keng; Wang Weiyu, *Building trust in artificial intelligence, machine learning, and robotics*, «Cutter business technology journal», 31 (2018), n. 2, p. 47-53, <<https://www.cutter.com/article/building-trust-artificial-intelligence-machine-learning-and-robotics-498981>>.
- [26] Sobczyk Mieczysław, *Statystyka*. Warszawa: PWN, 2011.
- [27] Tavosanis Mirko L. A., *Libraries, linguistics and artificial intelligence: J. C. R. Licklider and the libraries of the future*, «JLIS.it», 8 (2017), n. 3, p. 137-147, <<https://www.jlis.it/article/view/12271/11283>>, DOI: 10.4403/jlis.it-12271.
- [28] Wójcik Magdalena, *Rozszerzona rzeczywistość w usługach informacyjnych bibliotek*. Kraków: Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, 2018.
- [29] Ead., *Sztuczna inteligencja - potencjał dla procesów zarządzania informacją*, «Przegląd biblioteczny», 86 (2018), n. 1, p. 5-15, <<http://ojs.sbp.pl/index.php/pb/article/view/563>>, DOI: 10.36702/pb.563.
- [30] Yamada Yuki; Kawabe Takahiro; Ihaya Keiko, *Categorization difficulty is associated with negative evaluation in the “uncanny valley” phenomenon*, «Japanese psychological research», 55 (2013), n. 1, p. 20-32, <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1468-5884.2012.00538.x>>, DOI: 10.1111/j.1468-5884.2012.00538.x.

Articolo proposto il 17 aprile 2020 e accettato il 29 giugno 2020.

ABSTRACT AIB studi, 60 n. 1 (gennaio/aprile 2020), p. 91-109. DOI 10.2426/aibstudi-12047
ISSN: 2280-9112, E-ISSN:2239-6152

TOMASZ KRUSZEWSKI, Nicolaus Copernicus University in Toruń, Institute of Information and Communication Research, e-mail tomkrus@umk.pl.

I robot di servizio antropomorfi influenzano il nostro senso di sicurezza? Ai margini della riflessione sul futuro del mercato del lavoro nella LIS

Il problema affrontato in questo articolo si inserisce nel campo della robotica sociale e degli studi sui media e la comunicazione. L'obiettivo principale è verificare l'occorrenza del fenomeno della 'reazione da *uncanny valley*', ovvero il basso grado di accettabilità che si potrebbe riscontrare in presenza di robot umanoidi che svolgono professioni di alto rilievo sociale. Il secondo intento è stabilire il senso di sicurezza percepito al variare del servizio offerto dai robot. Il terzo fine è determinare la correlazione fra le diverse attività professionali e il senso di ansietà provato dagli utenti che ricevono il servizio. I dati sono stati raccolti attraverso un'indagine condotta su un gruppo di *post-millennial* per mezzo di un questionario che valutava le immagini di robot umanoidi, a vari livelli di somiglianza con l'uomo, che ricoprivano ruoli professionali di alto rilievo sociale: professore universitario, medico, infermiera, lavoratore specializzato, contabile, addetto alle vendite. Alcune delle caratteristiche delle professioni valutate si applicano anche al moderno

bibliotecario, l'erudito dell'età digitale. Le inferenze statistiche sono state tratte basandosi sulla distribuzione dei valori e sul test chi quadrato di indipendenza. Lo studio suggerisce che esista di fatto la reazione da *uncanny valley* e che esista anche una relazione fra il livello di fiducia e sicurezza nell'utente e il tipo di lavoro eseguito dal robot.

Do anthropomorphic service robots affect people's sense of security? On the sidelines of the reflection on the future of the labour market in LIS

The problem addressed in the paper lies within the field of social robotics of media and social communication studies. The primary objective is to partially verify the occurrence of the phenomenon of the uncanny valley. It would occur in relation to anthropomorphic robots carrying out selected professions of high social respect. The second objective is to establish the level of a person's sense of security depending on the type of services performed by the robots. The third purpose is to determine the correlation between various professional activities and anxiety of service recipients. The data was collected by means of a survey conducted on a target group of post-millennials by means of a questionnaire which assessed the images of anthropomorphic robots of varying degrees of similarity to humans who performed professions of high social prestige: university professor, physician, nurse, qualified worker, accountant, salesman. Some of the characteristics of the mentioned professions also feature a modern librarian, herein referred to as a librarian – an erudite of the digital era. The inference was carried out based on the distribution of marks and the Chi-squared independence test. The study indicates a premise that there exists the uncanny valley, and that there exists a relationship between the level of trust and confidence and the type of work the robot performs.