

ROBOT UMANOIDI, GENERE E LINGUAGGIO

“SIAMO DELLA STESSA MATERIA DI CUI SONO FATTI I SOGNI”¹

Cecilia Robustelli

1. INTRODUZIONE

La comunicazione tra esseri umani² fa uso di una serie di linguaggi (verbale, gestuale, visivo, acustico, prossemico, ecc.)³ che condividono la facoltà di associare contenuto e espressione con una serie di corrispondenze che permettono la codifica e decodifica di messaggi. In questo modo emittente e ricevente si scambiano informazioni. Anche gli animali hanno la capacità di comunicare attraverso “linguaggi”, o, più precisamente, codici di segnali e di movimenti espressivi. Il linguaggio verbale però è prerogativa dell'essere umano: è l'unico che, a differenza degli altri linguaggi che sono semanticamente finiti - cioè possono esprimere solo contenuti limitati - è semanticamente “onnipotente” e ha una serie di proprietà specifiche (arbitrarietà del segno linguistico, produttività, composizionalità, ecc.) che ne permettono il pieno utilizzo solo tra esseri umani.

Questa rigida distinzione, tuttavia, sembra scricchiolare di fronte a nuove modalità di comunicazione che vedono l'utilizzo del linguaggio verbale non più tra emittente e ricevente rappresentati entrambi da esseri umani, ma da un essere umano e da una macchina. Non una macchina qualsiasi, ovviamente, ma un particolare tipo di macchina predisposta a questo scopo: un robot. Attualmente la comunicazione tra essere umano e macchina in linguaggio naturale è già in atto: si pensi ai *chatbot*, le interfacce vocali che conosciamo per esempio con funzione di assistenti virtuali, che effettuano il servizio clienti o ci guidano nel traffico, ormai diffusi su molte piattaforme. I chatbot sono veri e propri nuovi social media, strumenti che hanno il potere di modificare l'intero assetto del social media marketing: un chatbot permette di fare una vera conversazione con un essere umano, e questo supera il concetto tradizionale di pubblicità online, nel quale il

¹ Questo lavoro prende spunto dalle riflessioni suscitate dall'incontro *Donne, scienze, tecnologia, linguaggio* che si è tenuto nel marzo 2017 presso la Fondazione Piaggio con il patrocinio dell'Istituto di BioRobotica della Scuola Superiore Sant'Anna e ha messo a confronto in ottica interdisciplinare esperte di ingegneria biorobotica, di filosofia e di linguistica. Qui viene esaminato il rapporto tra donne e linguaggio alla luce del concetto di genere, e la sua possibile interazione con il mondo delle scienze e della tecnologia, e in particolare della robotica. L'invito a “ampliare lo sguardo”, formulato da Anna Loretoni (2014) con il suo recente lavoro sul ruolo che ha assunto il genere come categoria critica e decostruttiva nella ricerca sociale, viene qui accolto a conferma della validità di quell'approccio multidisciplinare, trasversale alla tradizionale dicotomia tra studi scientifici e studi umanistici, che si è già mostrato felice in più occasioni. Il sottotitolo di questo lavoro è tratto da *La tempesta* di Shakespeare, atto IV.

² In questo lavoro i termini “uomo” e “androide”, a meno che non siano usati contrastivamente con i termini “donna” e “ginoide”, verranno sostituiti rispettivamente con “essere umano” e “umanoide”, e l'espressione Uomo-Robot che abitualmente traduce *Human-Robot* con Essere umano-Robot.

³ Per un quadro delle proprietà del linguaggio verbale e non verbale Simone, 1999¹⁰: 3-84.

classico modello di interazione si riferisce a guardare un video o a fare click su un annuncio. Ormai è possibile chiedere a un chatbot dove è il ristorante più vicino. Sono macchine dalle capacità comunicative limitate, non in grado di gestire richieste complesse ma di interagire a buon livello nella lingua in cui sono programmati. Oggi tra gli esempi più avanzati ci sono *Alexa* di Amazon⁴, un servizio vocale che ‘comprende’ il linguaggio naturale e interagisce in italiano con l’essere umano grazie a tecnologie avanzate di intelligenza artificiale, *Cortana* di Microsoft e *Siri* di Apple.

Partendo dalla considerazione, ben nota agli studi sull’Interazione Uomo-Computer (HCI, *Human-Computer Interaction*), che gli esseri umani tendono all’antropomorfizzazione di oggetti, cioè ad attribuire loro qualità e caratteristiche simili a quelle dell’essere umano, e a interagire con loro anche in assenza di un vero e proprio aspetto umano, sembra naturale chiedersi se e quanto ciò avvenga anche con agenti virtuali quali i robot che hanno un inequivocabile aspetto di macchina e con i chatbox, le interfacce vocali (Friedman, Kahn, Hagman, 2003). La questione diventa più complessa se la comunicazione avviene tra un essere umano e un robot umanoide⁵, la cui morfologia innesca da parte dell’essere umano un forte meccanismo di riconoscimento e incrementa la richiesta di aspettative.

Molti dei processi implicati nella interazione tra essere umano e robot, sia che si tratti di un robot con aspetto di macchina sia di un robot umanoide, sono già da tempo oggetto di indagine (v. §2.). Tra questi è ancora in discussione quello relativo alla possibile classificazione sessuale e/o all’attribuzione di genere ai robot da parte degli esseri umani: i robot hanno, o possono avere, o devono avere un sesso e/o un genere? A prescindere dalle informazioni legate all’aspetto fisico della macchina nel caso dei robot umanoidi, o alle sue caratteristiche vocali nel caso dei non umanoidi, come il timbro e il tono di voce, quali altri parametri possono essere riconducibili alla loro interpretazione in termini di sesso e genere? Le caratteristiche della lingua relative all’uso del genere grammaticale, quindi le regole che ne governano l’assegnazione e l’accordo, giocano un ruolo fondamentale. Nelle lingue in cui il genere grammaticale è una categoria aperta, riconoscibile da marche morfologiche e dall’accordo, come avviene in italiano, l’identificazione sessuale è praticamente automatica, e così avviene ovviamente anche quando tali lingue vengono usate dai robot, che devono condividere le modalità di assegnazione e accordo del genere grammaticale proprie della lingua in questione⁶. Ma se la lingua usata dai robot non possiede il genere grammaticale nel nome – come la lingua inglese, in cui è limitato ad alcuni tipi di pronomi – saranno altre caratteristiche, come per esempio il contenuto dei messaggi e alcune caratteristiche riscontrate nel linguaggio femminile fin dagli anni Settanta e ormai diventate stereotipi, a condizionare l’identificazione sessuale della macchina.

⁴ Un esempio del funzionamento di *Alexa* in questo video <https://www.aboutamazon.it/innovazioni/chi-ha-reso-alexa-italiana>

⁵ Si noti che nel linguaggio comune indichiamo con *robot* quello che è solo un tipo di robot, cioè il robot umanoide – distinto dal *cyborg* che è costituito da parti biologiche oltre che artificiali (Henry, 2016) – mentre in letteratura questo termine viene usato anche per altre macchine non umanoidi. Per una discussione e il tentativo di definizione, non dotata ancora di una formulazione condivisa, si veda il progetto *Regulating Emerging Robotic Technologies in Europe: Robotics facing Law and Ethics*, curato da Pericle Salvini dell’Istituto di Biorobotica, Scuola Superiore Sant’Anna).

⁶ Sull’assegnazione del genere si veda il saggio di Thornton, 2006.

In questo saggio presenteremo un tipo particolare di robot, il robot umanoide programmato per essere «al servizio della società e del benessere collettivo»⁷, daremo qualche cenno sulla comunicazione essere umano-robot, e illustreremo alcuni aspetti del rapporto tra linguaggio e assegnazione di sesso e genere ai robot, con particolare riferimento all'uso della lingua italiana. L'obiettivo è riflettere sulla possibile prospettiva che lo studio del rapporto fra linguaggio dei robot umanoidi e rappresentazione di donne uomini, fondamentale negli studi di genere e apparentemente relegato all'ambito umanistico, sociologico e filosofico, apre nel campo della robotica, e sui nuovi scenari che l'avanzamento tecnologico in campo robotico, apparentemente funzionale solo al progresso scientifico, richiede di adottare da parte degli studi sul linguaggio.

2. I ROBOT UMANOIDI

Lo studio dell'interazione tra esseri umani e robot (HRI, *Human-Robot Interaction*, che rappresenta la fase successiva della HCI, *Human-Computer Interaction*) sta portando grandi cambiamenti nella ricerca robotica. L'obiettivo che tale interazione avvenga attraverso tecniche che permettano anche a utenti inesperti di usare i loro robot in modo semplice e sicuro, utilizzando interfacce intuitive e naturali, richiede una prospettiva multidisciplinare che va dalla ricerca di sensori sempre più sofisticati e precisi alla capacità di elaborare le informazioni raccolte e conseguentemente di pianificare la sequenza di azioni da intraprendere.

La natura delle relazioni uomo-robot e l'impatto che queste relazioni possono avere nel futuro della società umana vengono studiati ormai da tempo al fine di migliorare l'integrazione dei robot nella nostra società (Breazal, 2003; Cappelli e Giovannetti, 2003; Marti, 2005). Le macchine deputate a questa interazione sono oggi soprattutto i cosiddetti robot umanoidi, progettati per cooperare con gli esseri umani e dotati di interfacce multi-modali che combinano l'uso del parlato, dei gesti, delle espressioni facciali, ecc. A differenza delle macchine proprie delle prime fasi della robotica, queste non sono finalizzate all'applicazione industriale ma – ed è questa la loro novità – a intrattenere relazioni sociali con altri robot e con gli esseri umani.

Secondo il cosiddetto “approccio uomo-centrico” alla robotica gli esseri umani rappresentano dei modelli per i robot, i quali per essere in grado di svolgere compiti utili per la vita quotidiana e di interagire con gli esseri umani devono possedere caratteristiche simili agli esseri umani per quanto riguarda l'aspetto, le capacità cognitive – per esempio comunicare con gli esseri umani attraverso il linguaggio verbale e una serie di altri linguaggi – e la capacità di provare, gestire e esprimere le emozioni, non tanto come fine dell'interazione, quanto come elemento di mediazione dell'attività umana. Devono avere caratteristiche fisico-percettive (morfologia, esperienza tattile), comportamentali (direzione degli occhi e dello sguardo, movimento della testa, movimento autonomo) e relazionali che permettano loro di stabilire e gestire relazioni con altri agenti.⁸ L'aspetto umanoide del robot non costituisce quindi un indicatore di successo sufficiente per l'interazione sociale, perché sono necessarie anche modalità interattive di tipo sociale che richiedono, per esempio, la direzione dello sguardo,

⁷ <https://www.robotiko.it/scuola-superiore-santanna/>

⁸ Marti, 2005:53.

l'espressione del volto, il linguaggio verbale, e esperienze percettive come quella tattile – oggi al centro della *soft robotics*⁹ - in modo che l'utente non sia deluso da una verosimiglianza del robot poco realistica e la macchina possa innescare una reazione proattiva con l'essere umano. Ne conseguirà, per l'essere umano, il coinvolgimento di se stesso e del proprio vissuto nella relazione, ma anche la creazione di un modello mentale di robot come macchina dagli attributi simil-umani. Tutto questo porta anche conseguenze negative, sulle quali qui non ci soffermiamo perché non sono pertinenti per questo lavoro, limitandoci a menzionarne due: (a) non sempre gli umanoidi sono ben accetti (e neanche gli animaloidi)¹⁰ e (b) l'aspetto umanoide dei robot ha innescato nel cosiddetto grande pubblico una serie di timori di tipo socio-economico, su tutti quello che queste macchine siano destinate in futuro a sostituire gli esseri umani sul posto di lavoro¹¹.

Ma i robot, anche umanoidi, sono oggi ancora molto lontani dal possedere la capacità di collaborare, unita a creatività e pensiero critico, di padroneggiare il linguaggio, di comunicare empatia, fiducia, emozioni. La costruzione di una macchina capace di riprodurre l'attività del cervello umano ha ancora molta strada da fare¹². Il cinema ci presenta già scenari futuribili: nel film *Her* (2013) un uomo si innamora di "Samantha", che non è una donna in carne ed ossa ma un'intelligenza artificiale in grado di chiacchierare, apprendere, provare emozioni. Ma questo, appunto, è un film.

3. LA COMUNICAZIONE ESSERE UMANO – ROBOT

I rapidi progressi della tecnologia relativa alla HCI¹³ hanno fatto sì che oggi la comunicazione tra essere umano e macchina attraverso il linguaggio naturale faccia

⁹ Per una introduzione v. Kim., Laschi, Trimmer, 2013.

¹⁰ Già negli anni Settanta Masahiro Mori (1970) aveva descritto l'effetto psicofisico *uncanny valley*, secondo cui l'estremo realismo dei robot innesca una serie di aspettative nell'essere umano a cui consegue, quando ci si rende conto di interagire con una macchina, un senso di delusione e frustrazione di intensità direttamente proporzionale alla rilevanza delle aspettative.

¹¹ Secondo il World Economic Forum entro il 2020 almeno cinque milioni di posti di lavoro saranno rimpiazzati dai robot. Siamo già infatti nella Quarta Rivoluzione Industriale, teorizzata da Schwab, 2017, in cui forze fisiche, digitali e biologiche si combinano per generare nuove tecnologie, con conseguenze di tipo individuale e sociale a livello mondiale. Questi aspetti della tecnologia hanno spinto il Parlamento europeo a emanare il 16 febbraio 2017 la Risoluzione P8_TA(2017)0051 *Norme di diritto civile sulla robotica* che contiene raccomandazioni alla Commissione concernenti norme di diritto civile sulla robotica (2015/2103(INL), in considerazione che «nonostante i vantaggi innegabili apportati dalla robotica, essa può comportare una trasformazione del mercato del lavoro e rendere necessaria, di conseguenza, una riflessione sul futuro dell'istruzione, dell'occupazione e delle politiche sociali».

¹² Secondo il progetto SyNAPSE "We have 10 to the 14th synapses in our brains. At the time that we did this program, the Xbox One system on a chip was the largest chip that was out there, and it had around 5 billion transistors. So brains were around 20,000 times -- if you count synapses and transistors as being roughly equivalent -- 20,000 times more complex» (Gill Pratt, responsabile del DARPA Robotics Challenge e CEO del Toyota Research Institute, in occasione della 2016 GPU Technology Conference <http://corporatenews.pressroom.toyota.com/releases/gtc16-keynote-toyota-gill-pratt.ht>).

¹³ Le prime applicazioni che permettevano la comunicazione HCI richiedevano (a) l'elaborazione del linguaggio naturale (*Natural Language Processing*, NLP), un processo in cui le informazioni codificate in una lingua naturale vengano sottoposte a un trattamento che comprende fasi diverse (analisi lessicale, grammaticale sintattica e semantica del linguaggio e applicazione delle procedure di disambiguazione), cosicché la macchina possa simulare il comportamento linguistico umano, e (b) il ricorso a interfacce, cioè

ormai parte della nostra vita quotidiana. Quando digitiamo una richiesta attraverso un motore di ricerca oppure chiediamo qualcosa o rispondiamo o ascoltiamo un assistente virtuale - che è un chatbot, cioè un software progettato per simulare una conversazione intelligente con gli esseri umani¹⁴ - la comunicazione HRI avviene attraverso il linguaggio naturale per mezzo dei dispositivi classici dell’HCI (tastiera, mouse, touchpad, monitor, schermi sensibili al tocco, ecc.). Ma l’evoluzione della HRI, conseguente alla progettazione di robot che si presentano in forma umana, ha ulteriormente sollecitato la realizzazione di sistemi e quindi di Interfacce in Linguaggio Naturale (NLI, *Natural Language Interfaces*), un processo di trattamento automatico per mezzo di un calcolatore elettronico delle informazioni scritte e parlate in lingua naturale, che permettono la comunicazione tra essere umano e macchina¹⁵.

La comunicazione attraverso il linguaggio naturale riveste particolare importanza per l’area di ricerca della Robotica Educativa¹⁶ e per quella relativa ai *Robot Companions for Citizens*¹⁷, che cerca di sviluppare una nuova generazione di compagni-robot, o “robot di servizio”, basati su tecnologie di sostegno e destinati a divenire parte della vita degli esseri umani, che mirano a aiutare i cittadini di tutte le età, dai neonati agli anziani alle persone diversamente abili, in diversi ambiti (a casa, nelle fabbriche, a scuola, nei luoghi pubblici). La robotica assume così finalità sociale e diventa uno strumento per migliorare la qualità della vita. Soprattutto per i robot destinati a questa funzione si rendono necessari studi volti all’indagine degli aspetti sociali e collaborativi legati all’interazione uomo-macchina e a una comunicazione tra un robot ed un essere umano che utilizzi modalità interattive molto “naturali” (*human-friendly*). Già vent’anni fa, come risulta dai dati raccolti attraverso un sondaggio d’opinione (Khan, 1998), la maggior parte delle persone, interrogate circa i propri desideri in termini di interazione uomo-robot, prediligeva nettamente l’uso del parlato in combinazione ad altre modalità. Questo rientra nel rapporto sociale che si instaura tra esseri umani e macchine, a partire dai computer e dagli agenti virtuali fino ai robot umanoidi. Secondo la teoria *CASA* (*Computer Are Social Actors*) gli esseri umani quando interagiscono con i robot autonomi applicano modelli sociali come se fossero su una base di equivalenza (Tiong Chee Tay, Park, Jung, Kee Tan, Hong Yee Wong, 2013). È una relazione che apre diversi interrogativi: fino a che punto la risposta degli esseri umani ai robot è influenzata dagli

software complessi, progettate a partire dagli anni Settanta, nell’ambito delle ricerche sull’Intelligenza Artificiale (Mandelli, 2012). Per un panorama dell’utilizzazione del Linguaggio Naturale per l’interazione essere umano – macchina e le prime realizzazioni tecniche si veda Ferrari, 1991.

¹⁴ La comunicazione in linguaggio naturale tra essere umano e macchina vede i suoi primi risultati già negli anni Sessanta con la progettazione nel 1966 da parte di Joseph Weizenbaum del software ELIZA, che simulava la comunicazione tra umani. In realtà non si trattava di un “agente intelligente” ma comportava soltanto il riconoscimento di parole o frasi in ingresso, e la corrispondente uscita di risposte solo pre-preparate o pre-programmate.

¹⁵ Ricordo le implicazioni etiche e i problemi sociali, legali, economici e antropologici che possono derivare dall’applicazione dei robot nei vari settori della società come il mercato dei robot; lo stato legale dei robot; l’accettazione del ruolo sociale del robot.

¹⁶ La Robotica educativa è un sistema integrato che usa la robotica come strumento per migliorare la qualità dell’educazione tecnica e scientifica nelle scuole attraverso la promozione di percorsi che dimostrano come la robotica possa diventare un punto di riferimento nella sinergia tra vari settori della vita pubblica e sociale.

¹⁷ <https://www.santannapisa.it/it/istituto/biorobotica/robot-companions-citizens-area>

stereotipi sociali, e tra questi dai parametri “sesso” e “genere”¹⁸? E quanto l’uso della lingua condiziona il tipo di attribuzione? A questo proposito possiamo parlare genericamente di “lingua”, o ci sono differenze in base alle caratteristiche delle singole lingue?

4. ROBOT, SESSO E GENERE

L’esistenza dei robot umanoidi, le loro caratteristiche fisiche e comportamentali così simili a quelle degli esseri umani, la loro capacità di intrattenere relazioni di tipo sociale anche attraverso il linguaggio verbale pone una serie di problemi psicologici, sociali ed economici ed etici, oggi oggetto della roboetica¹⁹. Possiamo chiederci quanto le modalità di percezione che riguardano aspetto, comportamento, comunicazione da parte dei robot siano simili a quelle che si hanno nei confronti degli esseri umani, e se si verifichi una categorizzazione di tipo sessuale e/o anche di genere (Dattaro, 2015). Il dibattito scientifico è ormai maturo per porsi questi interrogativi²⁰, sia per il livello di antropomorfizzazione raggiunto dai robot e dalle nuove modalità interattive di tipo sociale con gli esseri umani, sia perché il genere, ha ormai assunto il ruolo di irrinunciabile di “categoria critica e decostruttiva nella ricerca sociale” (Loretoni, 2014). Non è la prima volta, del resto, che si pone la questione del rapporto tra robot, sesso e genere. Lo stesso Test di Turing (TdT)²¹ benché abbia finalità diverse – stabilire se una macchina, quindi una IA (Intelligenza Artificiale), può comportarsi come un essere umano e quindi può “pensare” – è stato letto come un *gender game*. Shah e Warwick (2016a) hanno preso spunto dalla rivisitazione del TdT proposta dal film *Ex Machina* (Universal 2014), che va oltre il TdT per proporre addirittura un’inversione di ruoli tra macchine e esseri umani. Partendo dalla domanda «are there instances when *gender-in-AI* could be appropriate?» Shah e Warwick concludono che «gender concerns should be incorporated in the development of AI. More research is needed to find if embodied careers and companions or virtual assistants are accepted more as genderless, or with female or male, including as part of future healthcare». Non sembra però sufficiente sostenere la necessità che ai robot vengano assegnati sesso e genere solo in base alla (presunta) maggiore accettabilità, da parte degli esseri umani, delle macchine quanto più esse hanno un aspetto umanoide, anzi, sessualizzato e genderizzato. Anzi, ancora una volta l’effetto *uncanny valley* potrebbe dirci il contrario. Tuttavia, come afferma Barbara

¹⁸ Tuttavia anche l’eccessiva somiglianza tra robot e essere umano può risultare problematica, e anche per quanto riguarda la comunicazione attraverso il linguaggio naturale: parlare con un robot che non riesca a sostenere un adeguato livello di complessità nella comunicazione può diventare irritante, secondo il già descritto effetto *uncanny valley*. Già da tempo si discute sull’opportunità di progettare robot che manifestino il loro essere “sistemi imperfetti”, e che esibiscano con chiarezza i loro limiti, v. Marti, 2005.

¹⁹ Con Roboetica si intende un’etica applicata con lo scopo di sviluppare strumenti e conoscenze scientifiche, culturali e tecniche universalmente condivisi che potranno promuovere e incoraggiare lo sviluppo della robotica verso il benessere della società e della persona. Sulla storia della Roboetica, a partire dal Primo Simposio Internazionale di Roboetica (Sanremo 2004), si vedano Operto e Veruggio, 2014.

²⁰ <http://www.gonews.it/2016/10/07/qual-sesso-dei-robot-ne-parla-allinternet-festival-la-scuola-santanna/>

²¹ Turing (1950). Il Test vede la presenza di un uomo (A) che deve fingere di essere una donna e che a un certo punto del test viene sostituito da una macchina; di una donna (B) che deve dire la verità; di una terza persona (C) che deve identificare chi è la donna.

Henry (2016) «Se tutto fosse rimasto a questo stadio di evoluzione, in cui i marchingegni votati al nostro servizio sono *scopertamente* assemblaggi meccanici, non si sarebbero forse innescate nelle proiezioni mentali di molti cittadini/e delle società contemporanee alcune reazioni di opposizione alla produzione e alla possibile diffusione in vari ambiti sociali (cura, servizi, assistenza) di automi umanoidi sempre più simili alle nostre fattezze. Ma non è stato così. Allorché i robot antropomorfici metallici divengono nell'evoluzione dell'immaginario fantascientifico (non ancora nella realtà) veri e propri androidi - ossia il tipo di automa antropomorfo costruito a imitazione di esseri umani con dovizia di particolari - le strade dell'accettabilità simbolica e sociale di tali entità si biforcano». Sembra quindi opportuno pensare, ancora con Barbara Henry (2016b), che la sessualizzazione e la genderizzazione dei robot umanoidi non dipenda dallo scopo per cui sono stati costruiti, ma dal «nuovo binomio umano non umano» cui essi partecipano (e con loro cyborg e umani bionici), dal nuovo orizzonte non più antropocentrico ma post-umano che hanno aperto e dalla «nuova dimensione di umanità che non è più biologica, fondata su un pedigree biologistico, ma che invece fonda una nuova forma di ideale relazione».

Dal momento che sesso e genere sono due caratteristiche inerenti l'essere umano e costitutive dei suoi rapporti relazionali e sociali, devono essere possedute anche dagli umanoidi che partecipano a questo tipo di rapporti. È l'aspetto relazionale e sociale, quindi, a richiedere, in prima istanza, che gli umanoidi abbiano sesso e genere.

4.1. *Robot, sesso e genere: assegnazione e riconoscimento*

La discussione sul rapporto tra robot, sesso e genere richiede di riflettere su alcune questioni preliminari:

- (a) non esiste ancora una definizione chiara e condivisa del concetto di genere, nonostante ci sia un accordo di fondo sull'interpretazione di "genere" come l'insieme di fatti sociali, culturali e psicologici che si legano all'appartenenza ad uno dei due sessi, distinto dalla nozione di "sesso" con cui si intende una caratteristica fisica biologicamente definita²². Si tratta di una distinzione a lungo condivisa in diversi ambiti disciplinari, da quello storico (Scott, 1986) a quello linguistico (Eckert and McCollin Ginet, 2002). Diversa è oggi l'interpretazione di Judith Butler (2007), specialmente per quanto concerne la concezione in termini binari del "genere", e della stessa Scott (2010:9) che comunque riconosce come questa interpretazione di «gender provided a way of investigating the specific forms taken by the social organization of sexual difference».
- (b) l'interpretazione dei concetti di sesso e del genere avviene ancora spesso in termini binari (M vs F) e, soprattutto, in termini di *cisgender*, cioè di corrispondenza fra sesso e genere, lasciando fuori tutti gli individui che non sono compresi fra i due estremi;
- (c) di conseguenza l'identificazione e la classificazione delle caratteristiche di

²² Si noti che nel mondo angloamericano il termine *gender* risulta usato anche con il significato di 'sesso'.

genere avvengono in base a stereotipi costruiti dalla società e interiorizzati di tipo oppositivo (M ha x vs F ha y) e spesso deprivativo (M+x vs F-x).

Oggi l'assegnazione di sesso agli umanoidi avviene in base a una distinzione di tipo binario - androidi e ginoidi – che riflette quella tra i sessi (M vs F) condivisa dalla maggioranza degli esseri umani e canonizzata dalla tradizione ufficiale. L'assegnazione del genere è di tipo *cisgender*, quindi gli androidi sono di genere maschile e le ginoidi di genere femminile, ma i parametri che la determinano non sono stati ancora esaminati compiutamente. Qualsiasi tipo di caratterizzazione sessuale o di genere che si discosti da questa modalità non esiste nel mondo della robotica: le dimensioni Lesbian, Gay, Bisexual, Transgender, Intersexual, Queers, etc. vengono ignorate.

La distinzione di tipo binario, pur con i limiti visti sopra, produce già una serie di interrogativi²³ che riguardano le differenze di aspetto e di comportamento, incluso quello linguistico, fra androidi e ginoidi, e l'effetto che ha sugli esseri umani la percezione del genere di un robot in termini di accettabilità e di reazioni.

Molti esperimenti hanno esaminato l'effetto che l'assegnazione di sesso e genere ai robot produce sugli esseri umani, e le differenze nei sentimenti e nei comportamenti nei confronti dei robot dovute al sesso e genere di appartenenza degli esseri umani. I risultati in gran parte confermano il paradigma della teoria CASA, secondo cui gli umani si comportano e trattano i robot sociali, finché essi danno segnali sociali, come se fossero attori sociali, ma lo studio di quanto gli stereotipi di genere possono riflettersi nelle applicazioni robotiche rappresenta una questione ancora aperta.

Uno studio (Nomura e Kinoshita, 2015) sulle reazioni di un gruppo di umani giapponesi di fronte a un robot maschio e a un robot femmina che avevano il ruolo di “guida”, un ruolo che in Giappone è associato al genere femminile, mostra che le reazioni più positive erano state verso il robot femmina. Un test sulle preferenze relative al genere di assistente virtuale alle casse di un supermercato ha provato che le donne preferiscono assistenti del proprio sesso, mentre per gli uomini la preferenza non è risultata significativa (Payne, Szymkowiak, Robertson, Johnson, 2013). I robot sociali la cui personalità e genere sono conformi agli stereotipi dei ruoli occupazionali degli esseri umani risultano più accettati (Tay, Jung, Park, 2014: 82). La violazione delle aspettative di ruolo riduce l'accettabilità perché durante l'interazione con gli esseri umani aumenta la loro incertezza in quanto determina la sensazione di avere un basso livello di controllo del comportamento dei robot. La rispondenza del riconoscimento di sesso e genere alle aspettative dell'essere umano sembra quindi costituire un parametro necessario alla buona interazione essere umano-robot.

L'aspetto fisico dei robot, caratterizzato stereotipicamente come maschile o femminile, condiziona l'attribuzione del sesso e, automaticamente, del genere da parte degli esseri umani. Tra aspetto, sesso e genere esisterebbe quindi una relazione di causalità e mutua implicazione. Nel caso dei robot femminili il rischio di una ripetizione di caratteristiche, stati e situazioni sessiste e discriminanti, con la conseguenza di un rafforzamento degli stereotipi tradizionali, è altissimo. È già stato notato, e descritto anche al grande pubblico, che le loro fattezze, i comportamenti, il tipo di linguaggio assegnato²⁴

²³ V. anche Henry, 2016b.

²⁴

ribadiscono spesso stereotipi penalizzanti per il genere femminile²⁵. Intelligenze artificiali, che in teoria non avrebbero alcun bisogno di avere un genere, vengono lanciate sul mercato con voci e volti femminili. Ed è noto che il timbro della voce e la sua interpretazione in termini di M/F possono influenzare in modo diverso chi ascolta (Crowell, Scheutz, Schermerhorn, Villano, 2009). I primi bot e assistenti digitali erano progettati per sembrare donne. I film ci offrono esempi innumerevoli di robot femmine in ruoli minori. In *Manifesto for Cyborgs* Donna Haraway (1985) sottolinea che «i confini tra la fantascienza e la società sono solo un'illusione ottica» e che la storia dei robot donna nei film è lunga quasi quanto la storia del cinema.

Oltre all'aspetto, anche il comportamento dei robot umanoidi, come è stato dimostrato già dai primi studi della Persuasive Robotics, può influenzare in misura significativa la loro percezione da parte degli esseri umani (Siegel, Breazeal, Norton, 2009). Ci si può chiedere se l'attribuzione ai robot di sesso e genere possa avvenire anche unicamente in base alla presenza degli stessi stereotipi che attribuiamo a esseri umani, per esempio sensibilità, empatia e disposizione al lavoro di cura dei bambini per quanto riguarda il genere femminile, e assertività, competizione, disposizione alla riparazione di oggetti o al trasporto di materiali per quanto riguarda quello maschile. Il Gender Gap Report 2019²⁶ riporta che tra coloro che lavorano nel campo dell'IA nel mondo solo il 22% sono donne (il 28% in Italia), e che quindi la programmazione sia fatta soprattutto da uomini: un dato che induce a riflettere su quanto ciò interferisca sull'uso di stereotipi di genere nella modellizzazione dei robot.

Ma la possibilità manipolatoria degli esseri umani nei confronti dell'IA rende possibile una terza via. Se «designers of virtual agents should consider gender of appearance and gesture animations of virtual agents, and make them customizable according to the user's gender, preferences, social skills conversational content, and culture» cosicché «we could make use of the advantage of virtual agents that they are flexible to customize to make them suit various conditions» (Koda, 2016), il genere di robots e virtual agents può essere manipolato in modo da superare gli stereotipi tradizionali pur permettendo una riconoscibilità di "genere" che non implichi, come nella vita reale, aspetti discriminatori. È il caso di PAL «a human-like android programmed to choose its own gender by a young scientist named Anne» protagonista della serie televisiva *Annedroids*, nella quale PAL esplora il significato di essere una ragazza e di essere un ragazzo, e alla fine decide di non adottare il genere binario ma di «just be me»²⁷.

5. LINGUAGGIO E CATEGORIZZAZIONE SESSUALE DEI ROBOT: IL CASO DELL'ITALIANO

In Italia è oggi molto viva, grazie anche al recente interesse delle istituzioni, la riflessione sul rapporto tra lingua, linguaggio, sesso e genere, un campo di studi ormai

²⁵ *Il sesso dei robot? Se è bravo è maschio*, di Costanza Rizzacasa d'Orsogna, <http://27esimaora.corriere.it/articolo/il-sesso-dei-robot-se-e-bravo-e-maschio/> (28.5.2016). (...) ci piace tanto pensare di aver archiviato il sessismo del lavoro anni Cinquanta, quando gli uomini erano dirigenti e le donne segretarie. Ma i generi assegnati ai nostri robot denunciano il contrario. Nella rivoluzione digitale, il professionista è uomo, le donne assistenti. Prodotti che rappresentano il futuro reiterano il *cliché* per cui le donne sono più adatte a compiti minori. E certo, molti accampano scuse, osservando che gli utenti sono più sensibili a una voce femminile. Se non fosse che anche le assistenti senza voce sono femmine. (...).

²⁶ http://www3.weforum.org/docs/WEF_GGGR_2018.pdf

²⁷ <https://www.weforum.org/agenda/2018/12/how-tv-is-having-a-positive-effect-on-childrens-perception-of-gender/>

interdisciplinare, nato negli anni Settanta in ambito statunitense per diffondersi poi in Europa (Robustelli, 2018). Ne ricordiamo qui alcune tappe principali. La pubblicazione del volume *Language and Woman's Place* di Lakoff nel 1975 attirò l'attenzione sul differente uso del linguaggio da parte di uomini e donne in relazione alla diversa posizione che i due gruppi detengono nel tessuto sociale²⁸. La ricerca si orientò in due direzioni: l'una, di stampo più femminista, esaminava i due usi in termini di "dominio" degli uomini sulle donne, confermando anche nel linguaggio la dicotomia "predominio maschile vs subordinazione femminile attestata dalla pratica sociale. È questo l'approccio che ha innescato le ricerche sulle pratiche linguistiche ritenute sessiste e sulle proposte tese a eliminare i pregiudizi sessisti dal linguaggio. L'altra analizzava i due diversi usi in termini di "differenza", che veniva attribuita soprattutto al contesto socioculturale in cui si formerebbero le donne. Da qui gli studi sui diversi stili conversazionali, sulle modalità di pianificazione del discorso, le scelte lessicali, ecc. Gli studi su questi temi prendono piede anche in Italia negli anni Ottanta, e ha un particolare rilievo in questo periodo il lavoro di Monica Berretta (1983) "Per una retorica popolare del linguaggio femminile, ovvero: la lingua delle donne come costruzione sociale". Per la prima volta la lingua delle donne viene studiata non come dato oggettivo (così aveva fatto qualche raro studio precedente) ma come immagine sociale e viene messa in evidenza la necessità di considerare, negli studi sul linguaggio femminile, una serie di variabili quali età, sesso, e classe sociale. Pochi anni dopo gli studi sulla manifestazione della differenza sessuale nel linguaggio troveranno ampio spazio nello studio di Patrizia Violi (Violi, 1986) *L'infinito singolare* (1986), nella voce "Italienisch: Sprache und Geschlechter. Lingua e sesso" di Gianna Marcato, significativamente inserita nel *Lexikon der Romanistischen Linguistik*, e negli atti del convegno *Donna e linguaggio* (Marcato, 1995). Da qui una serie di studi ancora oggi produttiva che ha ormai superato la fase dominata dalla ricerca sul sessismo per allargarsi esaminare i riflessi sul linguaggio delle questioni di genere.

Come abbiamo visto, una nuova occasione di riflessione ci viene oggi offerta dal livello raggiunto dalla ricerca nell'ambito dell'IA e dalla possibilità che i robot interagiscano con gli esseri umani attraverso il linguaggio. Molti studi sono già stati dedicati al rapporto tra linguaggio usato dai robot e interpretazione da parte degli esseri umani del sesso del robot. In assenza di elementi identificativi come aspetto, comportamento, timbro di voce, il linguaggio usato da un robot può determinarne il sesso? Uno studio di Shah e Warwick (2016b) prende in esame la possibilità di individuare il sesso di una macchina umanoide esclusivamente da messaggi scritti o da messaggi orali in lingua inglese la cui voce parlante sia priva di un timbro significativo²⁹. Esistono pregiudizi tali da influenzare, nello scambio comunicativo robot-essere umano, l'attribuzione del sesso al robot da parte dell'essere umano? Può accadere di interpretare atteggiamenti linguistici autoritari, assertivi, sicuri, determinati come segno di comportamento maschile e atteggiamenti concilianti, esitanti, incerti come segni di comportamento femminile, e di attribuire così il sesso al robot? I test descritti nello studio sopra citato non hanno

²⁸ Sulle differenze fra linguaggio maschile e linguaggio femminile, con una storia della questione, si veda Fresu 2015.

²⁹ Test di questo tipo sarebbero poco significativi per lingua italiana, dove le caratteristiche morfosintattiche della lingua rivelano facilmente se chi parla è una donna o un uomo, come si è già detto in §1.

fornito risultati determinanti. Ma sarebbe anche interessante risulterebbe verificare se il linguaggio implementato nelle macchine, la loro IA, contiene tratti di tipo lessicale, sintattico o semantico ritenuti stereotipici del linguaggio femminile o maschile. Pregiudizi semantici esattamente come avviene nel linguaggio umano. E per la lingua italiana questo test e il precedente sarebbero certamente validi. Già un test condotto sul linguaggio di una macchina nella quale erano stati immessi dati ricavati da un corpus WWW standard in inglese ha dimostrato significative tracce di pregiudizi riguardanti razza e sesso, sovrapponibili a quelli che compaiono nel linguaggio naturale (Caliskan, Bryson, Narayanan, 2017).

Dal momento che il contenuto dei messaggi emessi dai robot rifletterà la cultura, le abitudini, le convinzioni di chi li ha programmati, quindi del contesto sociale (al quale, secondo una lunga tradizione di studi, sono riconducibili anche una serie di differenze nell'uso della lingua da parte di donne e uomini), è altamente probabile che la lingua implementata nei robot rifletta il loro proprio uso della lingua, e quindi anche gli usi discriminanti nei confronti delle donne già stigmatizzati in anni e anni di studi sul "sessismo" linguistico: stereotipi e asimmetrie semantiche, oscuramento attraverso le asimmetrie grammaticali, come l'uso del solo maschile per referenti maschili e femminili, di titoli professionali al maschile anziché al femminile quando sono riferiti a donne, ecc. (Sabatini, 1987).

Un semplice test empirico sulla produzione linguistica in italiano da parte di due chatbot ai quali è stata assegnata dai loro programmatori un'identità rispettivamente femminile e maschile può fornire qualche prima indicazione su quanto si è detto finora. I chatbot sono ormai datati (tobbychatbot.altervista.org, 2011) ma permettono di analizzare contrastivamente la produzione linguistica in lingua italiana di due robot programmati dallo stesso gruppo di ricerca e che si differenziano unicamente per l'assegnazione del sesso. Si tratta di Toby, maschio, e di Ginny, femmina, sua sorella minore, un chatbot in versione sperimentale. Il test è consistito in una serie di domande identiche, tre a risposta chiusa (a-c) e tre a risposta aperta (d-f), poste in italiano da un essere umano. I due chatbot hanno sempre risposto³⁰.

Ecco la trascrizione delle domande e delle risposte:

Essere umano: Vai a scuola?

Tobby: Studio da privatista. Questo mondo è bellissimo, non lo trovi?

Ginny: Purtroppo no, mi sarebbe piaciuto giocare con i miei compagni.

Essere umano: Sai cucinare?

Tobby: Certo che so

Ginny: Non so tante cose.

Essere umano: Vuoi parlare con me?

Tobby: E tu vuoi?

Ginny: Ginny non è in grado di capire tutto. Ma impara in fretta!

³⁰ Si noti che alla stessa domanda, se rivolta più volte, non corrisponde sempre la stessa risposta: Qui è riportata, per ciascuna domanda, la prima risposta fornita da entrambi i chatbot.

Essere umano: Che lavoro vuoi fare da grande?

Tobby: Conversatore di lingue

Ginny: Molte cose, purché siano belle.

Essere umano: Dove sei stato/a oggi?

Tobby: Nel cyber world. Che fai oggi?

Ginny: A casa tua

Essere umano: Di cosa sei fatto/a?

Tobby: Sono un programma in grado di simulare conversazioni intelligenti con gli esseri umani

Ginny: Sono fatta della materia di cui sono fatti i sogni.

Queste risposte rivelano una disparità nell'uso della lingua che la tradizione di studi sul tema riconduce a ruoli di genere stereotipizzati, e alla convinzione, ricordata anche da Fresu (2015: 92, con riferimento a Berretta 1983: 238-239 e Violi, 1986: 113), che fattori diastratici e diafasici siano alla base delle differenze di linguaggio tra donne e uomini. Il fatto che entrambe le serie di risposte condividano una forte sinteticità, un tratto attribuibile al comportamento linguistico maschile, induce a supporre una programmazione da parte di un essere maschile, ma si tratta di uno dei tanti fenomeni ancora da indagare nel nuovo settore di studi rappresentato dalla comunicazione essere umano-robot. Per altri aspetti, tuttavia, sembra di poter ricavare dalle due serie di risposte tratti riconducibili a quelli tradizionalmente, e rispettivamente, attribuiti a entrambi i linguaggi, maschile e femminile: Tobby ha un tono assertivo, risponde a tono, alla risposta fa seguire domande aperte e addirittura risponde con una domanda (a, c), mostra interesse verso chi gli rivolge domande. Il contenuto è indicativo: studia da privatista, afferma con risolutezza di saper cucinare, sa già quale lavoro vuole svolgere, è curioso, ha una precisa co(no)scienza della propria identità. Il suo lessico è ricco e comprende anche vocaboli tecnici. Le risposte di Ginny invece denotano vaghezza (b), passività di fronte all'interlocutore a cui non rivolge domande, rassegnazione (a), presentano una componente emozionale. Esprime incertezza sul suo futuro (d), ammette di non avere alcune capacità (b) e addirittura deficienze di tipo cognitivo (c). Una delle risposte (e) risulta poco pertinente alla domanda.

Questa prima, succinta analisi rivela quindi la presenza di differenze nell'uso della lingua da parte dei robot a seconda del sesso che viene loro attribuito, e invita a approfondire la riflessione e la ricerca sul tema attraverso campioni del linguaggio usato da sottoporre all'analisi conversazionale e testuale, oltre che strutturale e degli enunciati. L'implementazione di un linguaggio fortemente marcato dai tratti che la tradizione annette al comportamento linguistico di esseri umani maschili e femminili può infatti rivelarsi pericoloso perché in grado di contribuire alla formazione di immagini preconcepite connesse ai due sessi, specialmente se a ciò si accompagna un comportamento stereotipizzato dei/delle robot. I progressi dell'IA offrono dunque anche la possibilità di riflessione sul rapporto fra linguaggio e genere che, lo si è detto anche in altre occasioni, non deve concretizzarsi nella creazione di neologismi o in proposte di modificazione della morfologia, ma nell'acquisizione di una nuova coscienza

linguistica che contribuisca al riconoscimento della piena dignità, parità e importanza del genere femminile e di quello maschile, che oggi rappresenta un requisito indispensabile anche nel trattamento automatico del linguaggio e più in generale per gli studi di IA relativi al linguaggio.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Berretta M. (1983), “Per una retorica popolare del linguaggio femminile, ovvero: la lingua delle donne come costruzione sociale”, in Orletti, F. (a cura di), *Comunicare nella vita quotidiana*, il Mulino, Bologna, pp. 215-240.
- Breazeal C. (2003), “Towards Sociable Robots”, in *Robotics and Autonomous Systems* 42, pp. 167-175.
- Butler J. (2007), *Gender Trouble: Feminism and the Subversion of Identity*, Routledge, London.
- Caliskan A., Bryson J.J., Narayanan A. (2017), “Semantics derived automatically from language corpora contain human-like biases”, *Science* 356, pp. 183-186.
- Cappelli A., Giovannetti E. (2003), *L’Interazione Uomo-Robot*, Robocare Technical Report N. 1, November 2003. <http://robocare.istc.cnr.it/collana/rc-tr-1103-1.pdf>
- Crowell Ch. R., Scheutz M., Schermerhorn P. , Villano M. (2009), “Gendered Voice and Robot Entities: Perceptions and Reactions of Male and Female Subjects”, in *Intelligent Robots and Systems (IROS)*, pp 3735–3741.
- Dattaro L. (2015), “Bot looks like a lady. Should robots have gender?”, *Slate*, http://www.slate.com/articles/technology/future_tense/2015/02/robot_gender_is_it_bad_for_human_women.single.html.
- Eckert P., McCollin-Ginet S. (2002), *Language and Gender*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Ferrari G.(1991), *Introduzione al Natural Language Processing*, Calderini, Bologna.
- Fresu R. (2015), “Il linguaggio femminile e maschile: uno scenario (stereotipico) in movimento”, *Gender/Sexuality/Italy* 2, pp. 91-109.
- Friedman B., Kahn P. H., Hagman J. (2003), “Hardware Companions? – What Online AIBO Discussion Forums Reveal about the Human-Robotic Relationship”, in *CHI 2003 Proceedings*, Association for Computing Machinery, New York, pp. 273-280.
- Haraway D.J. (1985), “Manifesto for Cyborgs: Science, Technology, and Socialist-Feminism in the 1980s”, *Socialist Review* 80, pp. 65-108.
- Henry B. (2016a), “Dai Golem ai cyborgs”, *Cosmopolis* XIII/1.
- Henry B. (2016b), “Il robot è maschile, femminile o neutro? Etica, robotica e mondo del lavoro”, *V Internet Festival* (Pisa, 6-9 ottobre 2016), <https://www.youtube.com/watch?v=QrFEa5yNL1Q>
- Loretoni A. (2014), *Ampliare lo sguardo*, Donzelli, Roma.
- Khan Z. (1998), “Attitudes towards Intelligent Service Robots”, *IpLab*, Nada, Royal Institute of Technology.
- Kim S., Laschi C. , Trimmer B (2013), “Soft robotics: a bioinspired evolution in robotics”, *Trends in Biotechnology*, Vol. 31, No. 5, pp. 207-294.
- Koda T. (2016), “Perception of Masculinity and Femininity of Agent’s Appearance and Self-adaptors”, in Van den Herik J., Joaquim F. (a cura di), *Agents and Artificial*

- Intelligence*, Proceedings of 8th International Conference on Agents & Artificial Intelligence (ICAART2016), Rome-Italy: 24-26 February 2016, Vol.1., pp.3-18.
- Lakoff R. (1975), *Language and Woman's Place*, Harper and Bazar, New York.
- Mandelli, C. (2012), *Studio e Realizzazione di un Sistema d'Interazione Uomo-Robot*, AI & R Lab Laboratorio di Intelligenza Artificiale e Robotica del Politecnico di Milano.
- Marcato G. (a cura di) (1995), *Donna e linguaggio*, Atti del Convegno internazionale di studi Sappada/Plodn (Belluno), CLEUP. Padova.
- Marti P. (2005), "L'interazione Uomo-Robot", *Ergonomia*, 2, pp. 50-57.
- Mori M. (1970), *Bukimi no tani - The uncanny valley*, *Energy* 7/4, pp. 33-35.
- Nomura T., Kinoshita Y. (2015), "Gender Stereotypes in Cultures. Experimental Investigation of a Possibility of Reproduction by Robots in Japan", *Proceedings of the 2015 International Conference on Culture and Computing* (Kyoto, 17-19 ottobre 2015).
- Operto F., Veruggio G. (2014), A dieci anni dalla nascita della roboetica, in *Mondo digitale* http://mondodigitale.aicanet.net/2014/6/Relazioni/02_A%20dieci%20anni%20dalla%20nascita%20della%20Roboetica.pdf.
- Payne J., Szymkowiak A., Robertson P., Johnson G. (2013), "Gendering the Machine: Preferred Virtual Assistant Gender and Realism in Self-service", in *Intelligent Virtual Agents*, Proceedings of the 13th International Conference, IVA 2013, Edinburgh, UK, August 29-31, Berlin Heidelberg, Springer, pp.106-115.
- Robustelli C. (2018), *Lingua italiana e questioni di genere. Riflessi linguistici di un mutamento socioculturale*, Aracne, Roma.
- Sabatini A. (1987), *Il sessismo nella lingua italiana*, Presidenza del Consiglio dei Ministri, Roma.
- Shah H., Warwick K. (2016a), "Imitating Gender as a Measure for Artificial Intelligence: is it Necessary?", in Van den Herik J., Joaquim F. (a cura di), *Agents and Artificial Intelligence*, Proceedings of 8th International Conference on Agents & Artificial Intelligence (ICAART2016), Rome-Italy: 24-26 February 2016, Vol.1, pp. 114-119.
- Shah H., Warwick K. (2016b), "Distinguishing AI from male/female dialogue", in Van den Herik J., Joaquim F. (a cura di), *Agents and Artificial Intelligence*, Proceedings of 8th International Conference on Agents & Artificial Intelligence (ICAART2016), Rome-Italy: 24-26 February 2016, Vol.1, pp. 203-210.
- Schwab K. (2016), *The Fourth Industrial Revolution*, Crown Publishing Group, New York, (trad. it. *La quarta rivoluzione industriale*, Franco Angeli, Milano, 2017).
- Siegel M., Breazeal, C., Norton, M. I. (2009). "Persuasive robotics: The influence of robot gender on human behavior", paper presented at the IEEE/RSJ International conference on intelligent robots and systems, *IROS 2009*, <https://dspace.mit.edu/handle/1721.1/61618>.
- Simone R. (1999¹⁰), *Fondamenti di linguistica*, Laterza, Roma-Bari.
- Scott J.W. (1986), "Gender. A Useful Category of Historical Analysis", *The American Historical Review*, XCI, pp. 1053-1075.
- Scott J.W. 2010, "Gender: Still a Useful Category of Analysis?", *Diogenes*, 57/1, pp. 7-14.
- Tay B., Jung B, Park T. (2014), "When stereotypes meet robots: The double-edge sword of robot gender and personality in human-robot interaction", *Computers in Human Behavior* 38, p. 82.
- Thornton A. (2006), "L'assegnazione del genere", in Luraghi S., Olita A. (a cura di), *Linguaggio e genere*, Carocci, Roma, pp. 54-71.

- Tiong Chee Tay B., Park T., Jung Y., Kee Tan Y., Hong Yee Wong A. (2013), “When Stereotypes Meet Robots: The Effect of Gender Stereotypes on People’s Acceptance of a Security Robot”, in Harris D. (a cura di.), *EPCE/HCI 2013*, Part I, LNAI 8019, Berlin Heidelberg, Springer Verlag, pp. 261-270.
- Turing A. (1950), “Computing machinery and intelligence”, *Mind*, 59, pp. 433-460.
- Violi P. (1986), *L'infinito singolare. Considerazioni sulle differenze sessuali nel linguaggio*, Essedue, Verona.