

Progettare chatbot: considerazioni e linee guida

Eleonora Mollo
Università degli Studi di Torino
325545@edu.unito.it

Amon Rapp
Università degli Studi di Torino
amon.rapp@gmail.com

Dario Mana
TIM
dario.mana@telecomitalia.it

Rossana Simeoni
TIM
rossana.simeoni@telecomitalia.it

Abstract

Italiano. Il lavoro si propone di delineare una serie di linee guida per la progettazione di chatbot e assistenti virtuali a partire dall'analisi degli attuali trend di progettazione e delle esigenze lato utente rilevate da precedenti lavori di rassegna della letteratura esistente. Il presente lavoro è stato svolto nell'ambito del progetto "Cognitive Solution for Intelligent Caring" di TIM.

English. *This work is focused on the current trends in designing chatbots and virtual assistants. We start from users' needs identified in industrial surveys on chatbots. The result is a collection of guidelines and considerations which reflect the state of the art.*

1 Introduzione

Chatbot e assistenti virtuali sono un ambito in via di sviluppo. Numerose aziende si stanno muovendo per sincronizzare le proprie funzioni di marketing, vendite e assistenza in modo da offrire ai propri utenti un'esperienza positiva che incontri le loro aspettative durante l'interazione. Secondo una ricerca condotta da Oracle, "Can virtual Experience replace reality" (Oracle, 2016), brand B2B e B2C hanno compreso che ci sono ampi margini per migliorare le proprie attività grazie al supporto dell'intelligenza artificiale: tra le loro priorità c'è sicuramente un potenziamento della Customer Experience (CX). Il 78% dei brand intervistati hanno implementato o hanno programmato di indirizzare entro il 2020 investimenti in Intelligenza Artificiale (IA) o in Realtà Virtuale. Proprio in ottica di una migliore CX,

la presente ricerca ha l'obiettivo di analizzare le attuali strategie per la costruzione di chatbot e assistenti virtuali. Vengono di seguito delineati i bisogni degli utenti in merito all'interazione con i chatbot tramite una rassegna di survey condotte da importanti player industriali, quali Capgemini (Capgemini, 2017) e Amdocs (Amdocs, 2017). Successivamente si è svolta un'indagine per capire quali siano le caratteristiche che gli assistenti virtuali dovrebbero possedere, delineando trend emergenti riguardanti "buone pratiche" di progettazione. Il risultato è una serie di indicazioni che un progettista dovrebbe perseguire nel momento in cui si propone di costruire un chatbot capace di soddisfare la CX. Con l'obiettivo di un'esplorazione preliminare del campo e non di una review sistematica, la ricerca è stata condotta utilizzando Google Scholar a inizio 2018 con le seguenti parole chiave: *conversational interface, invisible ui, no ui, assistente digitale, chatbot, chatops, scrollytelling, design patterns conversational, question answering.*

2 Esigenze degli utenti tratte da survey condotte da player industriali

L'indagine parte dall'analisi di tre survey realizzate da i) Capgemini (Capgemini, 2017), società attiva nel settore della consulenza in ambito informatico, ii) Amdocs (Amdocs, 2017), provider di servizi informatici per attività di comunicazione e media, e iii) Chatbot.org (Chatbot.org, 2018), sito web specializzato in assistenti virtuali, realizzate per analizzare l'approccio utente-chatbot e per capire il loro possibile utilizzo futuro. Sono state scelte queste survey in quanto mettono in luce le reali esigenze che gli utenti si trovano ad affrontare quando interagiscono con questo tipo di strumenti. Lo studio condotto da Capgemini (Capgemini, 2017) mette in luce il grande progresso che gli assistenti virtuali hanno

avuto nel tempo; sono gli stessi utenti a confermare il trend in atto: entro i prossimi tre anni (la ricerca è datata Ottobre-Novembre 2017) si suppone che il numero di consumatori che preferirà rivolgersi ad un assistente piuttosto che andare in un negozio fisico raddoppierà. Un altro dato interessante, e che dovrà essere tenuto in considerazione nel momento in cui si intende realizzare un chatbot, riguarda il tipo di device che viene utilizzato: lo smartphone risulta essere il mezzo più comune, pertanto sarà necessario valutare l'eventuale utilizzo di spazi sullo schermo, virtual keyboard ecc. In generale gli utenti sono soddisfatti di come avvengono le transazioni attraverso chatbot. Le caratteristiche più apprezzate, e che vengono maggiormente ricercate nel momento in cui si decide di utilizzare un assistente virtuale, sono la velocità, l'automatizzazione della routine d'acquisto, la personalizzazione, il risparmio di tempo e di soldi. Ancora oggi, però, permane l'esigenza da parte dei consumatori di interfacciarsi con un agente umano, in quanto si pensa che possa comprendere meglio le loro esigenze e sia maggiormente empatico rispetto all'umore dell'utente. Una delle sfide che i progettisti di interfacce conversazionali dovranno affrontare riguarda proprio questo aspetto: i soggetti si aspettano che le interazioni con i chatbot si avvicinino quanto più possibile a quelle con gli umani, quindi si riconoscono esigenze di "umanità" (senza cadere nel fenomeno dell'uncanny valley (Ciechanowski et al., 2018)), empatia, buone maniere. Tra i problemi principali si trovano la necessità di sicurezza e di protezione dei dati personali; inoltre, c'è poca fiducia nel fatto che gli assistenti sappiano correttamente interpretare le esigenze degli individui.

Lo studio di Amdocs (Amdocs, 2017) contribuisce a dettagliare ulteriormente le esigenze espresse dai consumatori. Gli utenti vogliono essere al centro del brand, quindi avere interazioni sempre più personalizzate e modellate sui loro bisogni, devono poter utilizzare diversi canali per mettersi in contatto con l'azienda, soprattutto utilizzando lo smartphone. Anche in questo caso i motivi principali per cui si decide di operare tramite assistenti virtuali vanno ricercati nella velocità e nell'automazione. Problemi, invece, sono stati riscontrati nell'incapacità dei chatbot nel risolvere questioni complesse oppure nella mancanza di empatia durante l'interazione.

Per quanto riguarda la ricerca condotta da Chatbot.org (Chatbot.org, 2018), il dato più rilevante riguarda la frustrazione che gli utenti in-

contrano nel momento in cui la conversazione passa da un assistente virtuale a un agente umano: è spesso fonte di stress il fatto di dover ripetere una serie di informazioni precedentemente comunicate al chatbot.

3 Analisi dei trend

Nella analisi di quali siano le indicazioni per la costruzione di assistenti virtuali è stato possibile riscontrare una varietà di linee guida. Ciascuno di questi trend trova una formalizzazione più o meno forte all'interno della letteratura di tipo accademico, rintracciata tra i contributi più recenti nell'ambito della costruzione di assistenti virtuali. Altre indicazioni, invece, derivano da applicazioni di tipo pratico come suggerimento per la buona progettazione.

Ogni chatbot presenta delle caratteristiche generali che devono essere sempre realizzate:

3.1 Soluzione invisibile ai problemi

Gli utenti non vogliono sapere come un assistente virtuale raggiungerà la soluzione. Per le necessità di velocità e semplicità, il consumatore non deve sapere quali siano i meccanismi che sottendono alla soluzione del bisogno presentato (Accenture Interactive, 2017; Fadhil, 2018).

3.2 Conoscenza dei path

Per ottenere una risposta nel più breve tempo possibile è importante che i chatbot abbiano ben chiaro quale sia il percorso da seguire per raggiungere la soluzione. Avere un disegno netto, lineare delle opzioni più rilevanti per ciascuna richiesta proveniente dall'utente è fondamentale (Fadhil, 2018; Daniel et al., 2018).

3.3 Focus su questioni specifiche

Il chatbot migliore è quello che si concentra su un argomento in particolare. Spesso ci troviamo di fronte ad assistenti onniscienti, ma quelli che si muovono attorno a un ambito piuttosto ristretto di tematiche hanno prestazioni migliori perché il range di questioni che vengono poste di volta in volta è limitato a pochi argomenti (Accenture Interactive, 2017; Action on Google, 2018; Fadhil, 2018).

3.4 Capacità di predizione

Questo punto è strettamente collegato con la necessità di personalizzazione che gli utenti richiedono agli assistenti virtuali. Se i chatbot conoscono, grazie ad interazioni precedenti oppure alle informazioni che possono acquisire da un

database, con chi stanno parlando, essi potrebbero addirittura predire le scelte che si effettueranno. Si tratta quindi di conoscere le preferenze e saper anticipare ciò che i propri consumatori desiderano (Fadhil, 2018; Daniel et al., 2018).

3.5 Riduzione del carico cognitivo

In questo caso si valuta l'importanza nell'utilizzare correttamente UI components come immagini, bottoni, carousel, quick reply. Questi escamotage possono essere utilizzati per indirizzare la conversazione e rendere più agevole sia per l'utente che per il bot la costruzione di un'interazione che sia soddisfacente per l'uno e gestibile per l'altro (Fadhil, 2018; Valério et al., 2017; Knutsen et al., 2016; Kevin, 2016).

3.6 Comprensione del contesto d'uso e dispositivo

Nel momento in cui si intende progettare un bot bisognerebbe fare un'analisi di quali siano i dispositivi su cui vengono utilizzati e i contesti di maggior impiego. A seconda del luogo in cui il chatbot verrà usato si dovranno implementare determinate funzionalità e caratteristiche. Secondo le ricerche di Capgemini (Capgemini, 2017) e Amdocs (Amdocs, 2017) il dispositivo più utilizzato è lo smartphone, pertanto si dovranno tenere in considerazione limitazioni di spazio dello schermo dato, dato che la tastiera da sola ne occupa la metà. Per questo motivo è necessario evitare di scrivere testi lunghi per scongiurare il rischio di scrolling. Quindi meglio suddividere la conversazione in brevi, ma efficaci, interazioni, oppure reindirizzare l'utente verso un sito terzo (Begany et al., 2015; Bianchini, 2017; Daniel et al., 2018; Morrissey et al., 2013; Oracle, 2016).

3.7 Antropomorfizzazione

Le conversazioni devono essere human-like, quindi rispettare i canoni della comunicazione tra esseri umani. Gli utenti apprezzano interagire con bot che abbiano tratti riconducibili a quelli umani, ma senza arrivare all'eccessivo realismo. Il pericolo che si corre è quello di cadere nel fenomeno dell'*uncanny valley*, ovvero un'antropomorfizzazione eccessiva che muove nel soggetto addirittura dei sentimenti di disgusto e repulsione. Per evitare questo fenomeno i chatbot possono essere rappresentati in chiave fumettistica, giocando con rappresentazioni grafiche (Araujo, 2018; Ciechanowski et al., 2018; Kangsoo et al., 2018; Luger et al., 2016; Vinayak et Arpit, 2018; Eunji, 2017).

3.8 Sicurezza

Il tema della sicurezza è sicuramente uno dei più importanti per gli utenti, in quanto affidano i propri dati sensibili a degli agenti digitali che non possono controllare. È importante, quindi, che i chatbot risultino affidabili e che non scherzino con un patrimonio così prezioso (Eunji, 2017; Limerick et al., 2015; Luger et Sellen, 2016; Microsoft, 2018; Van Eeuwen, 2018).

3.9 Prima interazione

Il primo approccio con un assistente virtuale può condizionare l'andamento di tutta la conversazione e rappresenta, quindi, un passaggio fondamentale. La prima interazione può essere messa in atto facendo in modo che il bot si presenti e metta subito in mostra le proprie funzionalità; utilizzando bottoni/menu/carousel che presentano le azioni realizzabili. Iniziare con affermazioni troppo generiche non aiuta; partire, invece, con un menu può essere un buon preludio all'interazione (Microsoft, 2018; Valério et al., 2017).

Ulteriori indicazioni utili per la realizzazione di chatbot riguardano più nello specifico il design della conversazione tra uomo e macchina:

3.10 Comprensione del linguaggio naturale

Caratteristica necessaria è ovviamente la comprensione del linguaggio naturale. Capacità tutt'altro che scontata dato che spesso le espressioni umane sono denotate da slang, dialetti, frasi fatte, complicando la comprensione dell'utente. In questo frangente vediamo che suggerimenti provenienti da menu, carousel, quick replies possono venire in aiuto nel rendere l'interazione più agevole (Daniel et al., 2018; Fadhil, 2018; Fournault, 2017; Microsoft, 2018).

3.11 Input validation/feedback

Gli input inviati al chatbot devono venire in qualche maniera validati da parte di quest'ultimo. È possibile chiedere una conferma all'utente, o ripetere le informazioni che sono state inserite (specialmente se riguardano dei pagamenti). Grazie a questo meccanismo si riesce a conferire un grado di maggior sicurezza alle persone, infondendo maggior fiducia nelle potenzialità del bot. Al termine della conversazione, inoltre, può essere utile richiedere all'utente se sia soddisfatto dell'interazione oppure se abbia dei consigli per migliorarla (Action on Google, 2018; Begany et al., 2015; Fadhil, 2018; Luger et Sellen, 2016).

3.12 Utilizzo dei menu a bottoni

La funzione di menu a bottoni e quick replies è già stata esplicitata, in quanto essi rappresentano una possibile chiave di una navigazione semplice ed efficace. Da notare che sussiste una differenza tra di essi: i bottoni non spariscono nel procedere della conversazione, mentre le quick replies sì. Nell'economia dell'interazione andrebbe valutato attentamente quale di questi componenti utilizzare: se dare la possibilità all'utente di tornare indietro e cambiare le proprie preferenze oppure effettuare una nuova domanda (Eunji, 2017; Fadhil, 2018; Fourault, 2017; Microsoft, 2018; Mohit et al., 2018).

3.13 Conversazioni lineari e corte

Il discorso dovrebbe procedere con linearità senza incappare in divagazioni, quindi non aprire nuovi argomenti, ma procedere a senso unico con un botta e risposta tra utente e bot. Ovviamente le conversazioni devono essere le più concentrate possibili, focalizzandosi su un dominio particolare di problemi e risolvendo in modo puntuale le questioni proposte (Action on Google, 2018; Eunji, 2017; Fadhil, 2018).

3.14 Turn taking

Per ottenere un effetto human-like è opportuno che la conversazione si svolga in modalità di botta e risposta. Evitare, quindi, di far dare al bot una serie di risposte in sequenza senza permettere all'utente di replicare (Action on Google, 2018).

3.15 Conoscenza del contesto linguistico

Questo è un tratto particolarmente problematico, soprattutto in contesti fortemente caratterizzati da varietà linguistica e dialettale. Il bot deve poter essere in grado di interpretare correttamente richieste che spesso non vengono formulate in italiano corretto (Action on Google, 2018; Eunji, 2017; Kevin, 2016; Mohit et al., 2018).

3.16 Flessibilità

Il bot deve avere a disposizione un'ampia varietà di risposte in modo da non risultare pedante nelle proprie affermazioni (Action on Google, 2018; Daniel et al., 2018; Eunji, 2017; Fadhil, 2018; Kevin, 2016).

3.17 Gestire gli errori e fornire una way out

Per non mandare in confusione l'utente e per garantire una certa fiducia nell'assistente virtuale una corretta gestione degli errori è importante.

Ogni volta che l'utente commette un "errore", il bot deve rispondere in modo preciso, variando nelle proprie risposte e offrendo sempre una scappatoia. L'individuo deve anche essere messo nelle condizioni di tornare indietro qualora lo ritenga necessario (Action on Google, 2018; Fadhil, 2018; Eunji, 2017; Kevin, 2016).

3.18 Precedenti conversazioni visibili

Per garantire anche una personalizzazione della conversazione, può risultare utile tenere traccia delle interazioni precedenti, in modo che l'utente possa recuperare le informazioni in caso di necessità (Daniel et al., 2018; Mohit et al., 2018).

3.19 Chiudere le conversazioni in modo opportuno

Al termine della conversazione l'utente deve essere invogliato a fare nuovamente uso del bot, quindi il suo uso deve interrompersi in modo piacevole e magari invitare ad utilizzare altre funzionalità (Action on Google, 2018; Eunji, 2017).

3.20 Gestione dell'attesa

Rispetto ad altre applicazioni, l'utente quando interagisce con un assistente virtuale è disposto ad aspettare fino ad 8 secondi prima di ottenere una risposta. Nel caso l'attesa si protrasse nel tempo, è anche possibile utilizzare degli espedienti grafici come i typing indicator per mostrare che il bot è ancora attivo e sta lavorando (Eunji, 2017).

Infine, vengono valutate le caratteristiche legate alla personalità del bot che contribuiscono a rendere empatica e naturale la conversazione:

3.21 Buone maniere e presentazioni

Il chatbot si presenta, chiede le generalità dell'utente, nel caso di errori si scusa, oppure nel momento in cui gli vengano fornite delle informazioni ringrazia. Nel caso sia necessario chiede informazioni e chiarimenti e soprattutto non deve scherzare con i dati sensibili degli utenti (Action on Google, 2018; Morrissey et Kirakowski, 2013; Eunji, 2017).

3.22 Empatia e naturalezza

Relazionandosi con gli utenti, l'assistente virtuale deve reagire con moti empatici ad eventuali sentimenti mostrati da essi. Può esternare rabbia, felicità, tristezza in risposta al mood dell'utente (Action on Google, 2018; Eunji, 2017; Fadhil, 2018; Fourault, 2017).

3.23 Originalità

Compito dell'assistente virtuale è saper anche tenere viva la conversazione, quindi può suggerire altri spunti o funzionalità in modo da catturare l'attenzione (Morrissey et Kirakowski, 2013).

3.24 Coerenza

Nel momento in cui si progetta un chatbot deve essere chiaro quale personalità dovrà avere. Quindi se ci si appresta a realizzare un assistente informale potrà muoversi lungo un registro anche piuttosto amichevole, senza cadere in atteggiamenti eccessivamente formali (Action on Google, 2018; Bianchini, 2017; Fadhil, 2018).

4 Risultato dell'analisi

È stata realizzata una stratigrafia [figura 1]: uno studio delle pratiche conosciute fino ad ora, che raccoglie i punti individuati analizzandone le occorrenze, in modo da comprendere quali fra esse siano ormai un'abitudine consolidata e quali, invece, siano tuttora in via di rafforzamento. La stratigrafia vuole rappresentare un sunto rispetto le linee guida incontrate, esplicitando in

1-2 PUBBLICAZIONI
SOLUZIONE INVISIBILE AI PROBLEMI (2)
CONOSCENZA DEI PATH (2)
CAPACITA' DI PREDIZIONE (2)
TURN TAKING (1)
CONVERSAZIONI PRECEDENTI VISIBILI (2)
CHIUDERE LA CONVERSAZIONE IN MODO OPPORTUNO (2)
ORIGINALITA' (1)
3-4 PUBBLICAZIONI
FOCUS SU QUESTIONI SPECIFICHE (3)
RIDUZIONE DEL CARICO COGNITIVO (4)
COMPRESIONE DEL LINGUAGGIO NATURALE (4)
INPUT VALIDATION/FEEDBACK (4)
CONVERSAZIONI LINEARI CORTE (4)
CONOSCENZA DEL CONTESTO LINGUISTICO (4)
GESTIONE DEGLI ERRORI E WAY OUT (4)
EMPATIA E NATURALZZA (4)
5 PUBBLICAZIONI E OLTRE
COMPRESIONE DEL CONTESTO D'USO E DEVICE (6)
ANTROPOMORFIZZAZIONE (6)
SICUREZZA (5)
UTILIZZO DEL MENU A BOTTONI (7)
FLESSIBILITA' (6)

Figura 1 - Stratigrafia

quante pubblicazioni esse vengono trattate. Accanto ad ogni indicazione viene riportato il numero delle occorrenze. Il compito della stratigrafia è quello di proporre, oltre al mero inventario, anche una riflessione critica rispetto allo stato attuale dello studio intorno alla tematica dei chatbot: non sono stati valutati solo i contributi

positivi rispetto a un determinato argomento, ma anche dubbi e problematiche legati ad esso. La prima parte della tabella (1-2 pubblicazioni) indica gli aspetti che sono stati riscontrati una o due volte nell'analisi dei trend di progettazione: alcuni di questi punti sono in realtà fondamentali per il buon design e meriterebbero approfondimenti ulteriori. In particolare, la prima interazione che avviene tra bot e umano è un passaggio importante nell'approccio che gli utenti hanno con gli assistenti virtuali, così come è quasi dato per scontato che la conversazione debba prevedere dei turni (turn taking). La seconda parte della tabella (3-4 pubblicazioni) prende atto delle linee guida in fase di consolidamento per quanto riguarda la letteratura: sono indicazioni per le quali si conta comunque un numero più alto di riferimenti e che sono stati trattati in maniera più approfondita. La terza parte della stratigrafia (5 pubblicazioni e oltre) non rappresenta solo le linee guida più discusse, ma vede trattati alcuni aspetti critici come l'antropomorfizzazione e la sicurezza. In particolare, è stato messo in luce che una rappresentazione troppo umana del bot provochi dei fenomeni di repulsione: tuttavia è necessario che in qualche maniera ci si avvicini a tale raffigurazione, specialmente in un'ottica di conversazione human-like. Inoltre, la sicurezza risulta una delle necessità più importanti per gli utenti: questa esigenza deve essere soddisfatta per ottenere fiducia da parte degli interlocutori. In ogni caso i punti qui presentati sono oggetto di ampia discussione in ambito di design.

5 Conclusioni

Grazie al lavoro di analisi e ricerca svolto è stato possibile identificare, almeno a livello preliminare, le linee guida utilizzabili in fase di progettazione dei chatbot, specificando quali di queste linee guida siano ancora in fase di discussione e accettazione, e quali invece risultino pratica consolidata per il design di chatbot. Tali linee guida sono in discussione nell'ambito del progetto TIM "Cognitive Solution for Intelligent Caring" (Notiziario Tecnico TIM, 2018) al fine di una loro adozione per garantire una efficace CX.

References

- Accenture Interactive, Chatbots in customer service, www.accenture.com
- Action on Google, The conversational UI and why it matters, 2018 www.developers.google.com
- Amdocs, Human vs Machine: how to stop your virtual agent from lagging behind, 2017 <http://solutions.amdocs.com>
- Theo Araujo, Living up to the chatbot hype: The influence of antropomorphic design cues and communicative agency framing on conversational agent anc company perception, Amsterdam School of Communication Research, University of Amsterdam, in *Computers in Human Behaviour* 85, 183-185, 2018
- Grace M. Begany, Ning Sa, Xiaojun Yuan, Factors affecting user perception of a spoken language vs. textual search interface, *Interacting with computers*, 28, 2: 170-180, 2015
- Alessia Bianchini, BotConference, 2017 www.convcomp.it
- Nick C. Bradley, Thomas Fritz, Reid Holmes, Context-Aware Conversational Developer Assistants, in proceedings of 40th International Conference on Software Engineering, Gothenburg, Sweden, (ICSE'18), 2018
- Capgemini Digital Transformation Istitute, Conversational Commerce. Why consumers are embracing voice assistant in their life, 2017 www.capgemini.com
- Chatbot.org, Consumers say no to Chatbot Silos in US and UK Survey, 2018 www.chatbots.org
- Leon Ciechanowski, et al., In the shades of the uncanny valley: An experimental study of human-chatbot interaction, *Future Generation Computer Systems*, 2018 <https://doi.org/10.1016/j.future.2018.01.055>.
- Florian Daniel, Maristella Matera, Vittorio Zaccaria, and Alessandro Dell'Orto. 2018. Toward Truly Personal Chatbots: On the Development of Custom Conversational Assistants.
- Sébastien Fourault, The ultimate guide to designing a chatbot tech stack, 2017 www.chatbotmagazine.com
- Seo Eunji, 11 More best UX practices for building chatbots, 2017 www.chatbotmagazine.com
- Seo Eunji, 19 UX Best practices for building chatbots, 2017 www.chatbotmagazine.com
- Amhed Fadhil, Domain specific design patterns: designing for conversational user interfaces, University of Trento, 2018 <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1802/1802.09055.pdf>
- Kim Kangsoo, Luke Boelling, Steffen Haesler, Jeremy N. Bailenson, Gerd Bruder, Gregory F. Welch, Does a Digital Assistant Need a Body? The Influence of Visual Embodiment and Social Behavior on the Perception of Intelligent Virtual Agents in AR, 2018 <https://sreal.ucf.edu/wp-content/uploads/2018/08/Kim2018a.pdf>
- Scott Kevin, Usability heuristics for bots, 2016, www.chatbotmagazine.com
- Dominique Knutsen, Ludovic Le Bigot, Christine Ros, Explicit feedback from users attenuates memory biases in human-system dialogue, *J. of Human-Computer Studies* 97 (2017) 77-87, 2016
- Hanna Limerick, James W. Moore, David Coyle, Empirical Evidence for a Diminished Sense of Agency in Speech Interfaces. Proceedings of ACM Conference on Human factors in Computing system, Seoul, Republic of South Corea ACM CHI '15, 2015
- Ewa Luger, Abigail Sellen, Like Having a Really Bad PA, Proceedings of 2016 Conference on human factors in Computing System, ACM CHI '16, San Jose, California, 2016
- Vinayak Mathur, Arpit Singh, The rapidly changing landscape of conversational agent, College of Information and Computer Sciences, University of Massachusetts Amherst, 2018 <https://arxiv.org/pdf/1803.08419.pdf>
- Microsoft, Bot service documentation, 2018 <https://docs.microsoft.com/it-it/azure/bot-service/>
- Jain Mohit, Kota Ramachandra, Kumar Pratyush, Patel Shwetak, Convey: exploring the use of a context view for chatbots, 2018 <https://homes.cs.washington.edu/~mohitj/convey-chi2018.pdf>
- Kellie Morrissey, Jurek Kirakowski, Realness in chatbots: Establishing quantifiable criteria. In Kurosu M. (eds) *Human-Computer Interaction. Interaction Modalities and Techniques. HCI 2013*, lecture Notes in Computer Science, vol 8007, Springer, Berlin, Heidelberg, 2013
- Meschkat Steffen, Disambiguation of entity references using related entities, *Technical Disclosure Commons*, 2018 https://www.tdcommons.org/dpubs_series/1108
- Francisco Valério, Tatiane Gomes Guimarães, Raquel Prates, Heloisa Candello, Here's what I can do: Chatbots' strategies to convey their features to users, IHC'17, Proceedings of the 16th Brazilian symposium on human factors in computing systems, Joinville, Brazil, 2017
- Milan Van Eeuwen, Mobile conversational commerce: messenger chatbots as the next interface

between businesses and consumers, University of Twente
http://essay.utwente.nl/71706/1/van%20Eeuwen_MA_BMS.pdf

Mathur Vinayak, Singh Arpit, The rapidly changing landscape of conversational agent, College of Information and Computer Sciences, University of Massachusetts Amherst, 2018
<https://arxiv.org/pdf/1803.08419.pdf>

Notiziario Tecnico TIM, AI & Customer Interaction
<http://www.telecomitalia.com/tit/it/notiziariotecnico/edizioni-2018/n-2-2018/capitolo-5.html>

Oracle, Can virtual experiences replace reality? The future role for humans in delivering customer experience, 2016 www.oracle.com