

# Artificial Conversational Entity (Intelligent Chatbot)

Workshop: Chatbot, Intelligenza Artificiale e Soluzioni Tecnologiche nella Pubblica  
Amministrazione: Casi Pratici e Scenari Possibili

Regione Emilia Romagna

Bologna, Lunedì 1 Aprile

Sonia Bergamaschi

Dipartimento di Ingegneria “Enzo Ferrari” – Università di Modena e Reggio Emilia

# Indice

- Chi sono
- Definizione Chatbot e Chatbot Intelligente
- A che punto siamo?
- Architettura Chatbot
- Gli Assistenti Virtuali proposti dalle star di Internet

# DBGroup at Glance

Prof. Sonia Bergamaschi

Leader of the Database research group (DBGroup)

Dean of the ICT doctorate

([www.ict.unimore.it](http://www.ict.unimore.it))



- ACM distinguished researcher (for outstanding contribution on Data Integration research)
- IEEE senior member
- Member of the ACM committee for the Heidelberg Laureate Forum
- [https://www.heidelberg-laureate-forum.org/event\\_2019/](https://www.heidelberg-laureate-forum.org/event_2019/)
- Member of the scientific & strategic committee of AlmaLaurea
- Email: [sonia.bergamaschi@unimore.it](mailto:sonia.bergamaschi@unimore.it)
- [www.dbgroup.unimore.it](http://www.dbgroup.unimore.it)
- >200 publications in international conference and journals
  - [DBLP](#)
  - [Google Scholar](#)
  - [Scopus](#)

# DBGroup at Glance

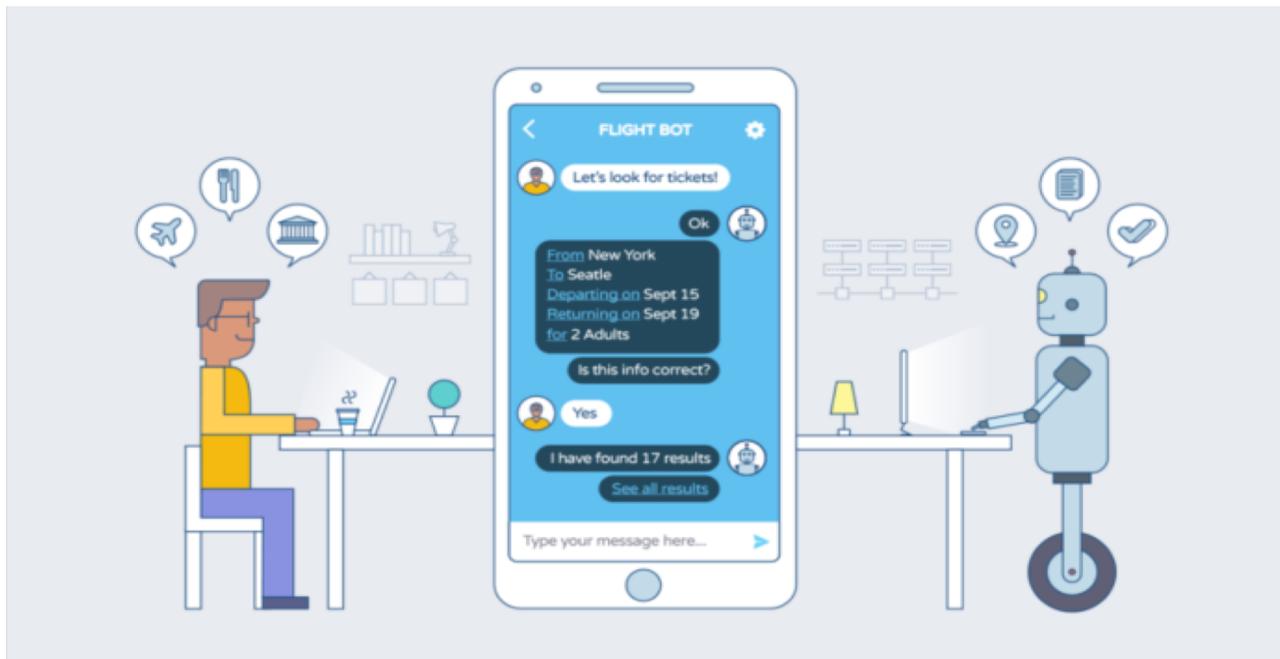
- Current Members:
    - 5 faculty
      - [Sonia Bergamaschi](#)
      - [Domenico Beneventano](#)
      - [Maurizio Vinci](#)
      - [Francesco Guerra](#)
      - [Laura Po](#)
  - Member of the Italian [CINI Big Data Lab](#)
  - [CINI Artificial Intelligence & Intelligent Systems](#)
  - Founder of 1 spin-off (now innovative SME) to deploy the MOMIS Data Integration System [www.datariver.it](http://www.datariver.it)
- 1 postdoc
    - [Giovanni Simonini](#) (IEEE best Computer Science phd thesis award 2017) – now postdoc at MIT
  - 3 ICT PhD students
    - Gagliardelli Luca (Emilia–Romagna phd scholarship on *Big Data Integration & Analysis* 3<sup>rd</sup> year)
    - Giovanni Morrone (*Speech Recognition* phd at Doctorate School Industria 4.0 2<sup>nd</sup> year)
    - Mario Alsini (*Intelligent Chatbot* –1<sup>st</sup> year)

# Che cosa è un Chatbot (wikipedia)

- Chat bot, chatbot o chatterbot è un software progettato per simulare una conversazione con un essere umano
- Lo scopo principale è quello di simulare un comportamento umano (sono a volte definiti anche agenti intelligenti)
- Il termine "chatterbot" è stato coniato da Michael Mauldin (Creatore del ChatBot Verbot) nel 1994 per descrivere questi programmi di conversazione
- *Alcuni chatbot utilizzano sofisticati sistemi di elaborazione del linguaggio naturale, tecniche di Intelligenza Artificiale, ma molti si limitano a eseguire la scansione delle parole chiave nella finestra di input e fornire una risposta con le parole chiave più corrispondenti*

# Artificial Conversational Entity (Intelligent Chatbot)

- Nel 1950 [Alan Turing](#) pubblicò un articolo dal titolo *Computing Machinery and Intelligence*, in cui propose un criterio - oggi definito [Test di Turing](#)



# Turing Test



Alan Turing



Turing Award

# Chatbot & Chatbot Intelligenti

## A che punto siamo?

- [Joseph Weizenbaum](#) nel 1966 progettò [ELIZA](#), un software che riusciva a simulare la conversazione con un essere umano. Tuttavia Weizenbaum stesso sostenne che ELIZA non fosse intelligente
- L'algoritmo di ELIZA è usato da molti progettisti di chatbot
- ELIZA riconosce parole o frasi in ingresso e la corrispondente uscita di risposte programmate costruite allo scopo di far progredire una conversazione creando l'illusione che il programma abbia compreso e quindi sia «intelligente»

# Chatbot & Chatbot Intelligenti

- Nel 2000 Robert Hoffer e Timothy Kay fondarono la società ActiveBuddy, per creare agenti intelligenti basati sulla conversazione in grado di comunicare attraverso piattaforme di [messaggistica istantanea](#)
- furono aggiunte presto una vasta gamma di applicazioni basate sui database, compreso accesso alle notizie, al meteo, informazioni di borsa, orari dei cinema, elenchi telefonici
- Nel 2015 Telegram lancia Agenti Virtuali in grado di rispondere a comandi, programmabili sia in maniera visuale che con librerie proprietarie
- Nel 2016 Facebook apre l'accesso ai bot sulla sua piattaforma di messaggistica istantanea [Messenger](#)
- viene presentato GETrid, uno tra i primi Chatterbot pratici: un assistente virtuale in grado di consigliare il corretto modus operandi nel riciclo di un oggetto

# Chatbot & Chatbot Intelligenti

*A che punto siamo?*

## «Top 25 Chatbot»

- Fonte <https://blog.aimultiple.com/top-chatbot-success/> Marzo 2019
  - elenca ed analizza brevemente i maggior chatbot di successo al mondo suddividendoli in diversi ambiti
  - Data la numerosità degli ambiti si evince che i chatbot stanno pervadendo la nostra vita: sostituiscono amicizie, sono assistenti personali virtuali, avvocati, dottori, Cupido, terapisti, agenzie di viaggio ...
  - Sottolinea come l'interesse sui chatbot sia alto ma i risultati siano spesso deludenti ed a fronte dei successi elencati ci siano in realtà una miriade di progetti falliti

# Ambiti dei chatbot di successo

- Digital friends
- Digital assistants
- Meeting planners
- Bot writers/natural language generation
- Conversion boosters
- Foreign language tutors
- Legal bots
- Medical Q&A, diagnosis bots
- Therapist bots
- Travel & hospitality bots
- Survey bots
- Other bots

# Chatbots amici digitali e assistenti virtuali

- Chatbots as digital friends
  - 1- Microsoft's Little Ice, Xiaolce in Chinese, became a social media phenomenon
  - 2- Mitsuku keeps winning prizes for her engaging conversations
  - 3- Replika.ai got 500K Android downloads to clone people
- Digital assistants are already part of our lives
  - 4- Alexa: the voice bot that resulted in largest revenues
  - 5- Facebook M with an ambitious beginning but more realistic current goals
  - 6- Google Assistant



# Chatbots traduttori e assistenti legali



- Conversational booster/sales bots
  - 11- Kian is boosting conversions
  - 12- Landbot.io for landing pages
  - 13- Conversational form & chatform.io for filling out forms
  - 14- Replyyes, a simple recommendation service, unlocks \$1M sales
  - 15- Bots set out to replace foreign language tutors
- Legal bots help people prepare legal docs saving millions
  - 16- Do not Pay, overturns \$4M worth parking tickets for free
  - 17- Visabot, helps 70K customers apply for immigration services since 2016

# Chatbots assistenti meeting e giornalisti



- Meeting assistants you already interacted with
  - 7- x.ai's Amy is already getting flowers from admirers
  - 8- Meekan analyzed 50M meetings and now schedules a meeting in <1 minute
- You probably already read bot-written articles and reports
  - 9- Automated Insight's Wordsmith writes press-ready articles
  - 10- Toutiao already employs a bot journalist

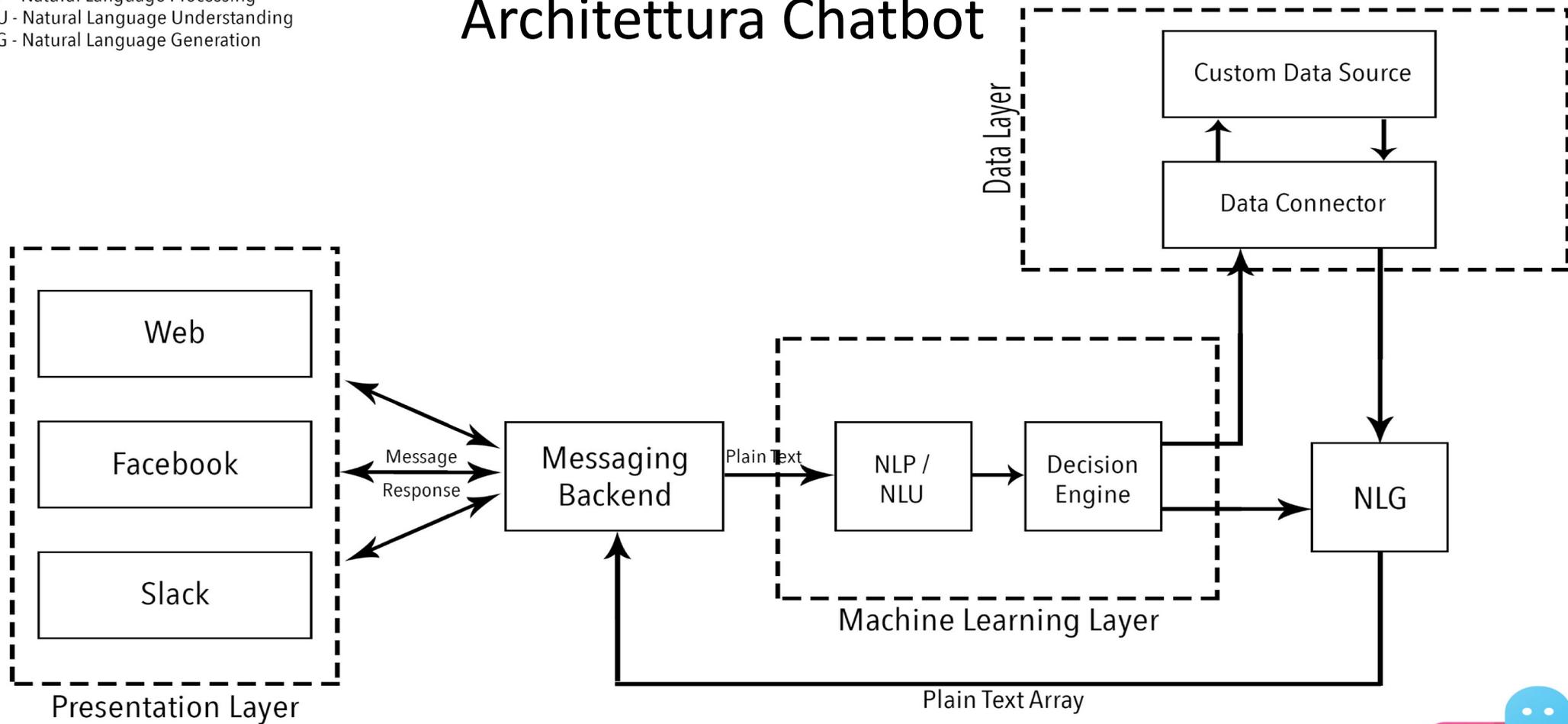
# Chatbot assistente medico e assistente di viaggio



- Chatbot as doctor? Yes, we are getting there
  - 18- Dr. A.I. already makes recommendations like a Doctor
  - 19- Melody by Baidu, China's Google, helps doctors collect symptoms
- Your therapist chatbot can see you now
  - 20- Woebot is a free therapy chatbot
  - 21- X2AI's Tess is a psychologist augmentation chatbot
- You need chatbot travel buddies because travel requires too much planning and bureaucracy
  - 22- Wayblazer, your travel planner
  - 23- Instalocate helps you get reimbursed from airlines
  - 24- Dutch airline KLM, provides flight details through Facebook Messenger

Key:  
 NLP - Natural Language Processing  
 NLU - Natural Language Understanding  
 NLG - Natural Language Generation

# Architettura Chatbot



**Slack** è un [software](#) che rientra nella categoria degli strumenti di collaborazione aziendale utilizzato per [inviare messaggi](#) in modo istantaneo ai membri del team.

# Tesi di Marco Orlando – Febbraio 2017



- Scopo «sviluppare di un prototipo (di chatbot) per l'apprendimento auto-direzionato (dei rifugiati).» nell'ambito per progetto "Integreat"
- chatbot che aiuta i rifugiati nell'inserimento in una comunità indicando loro i seguenti avvenimenti:
  - corsi professionali e/o di lingua
  - eventi, gite turistiche, tirocini, etc

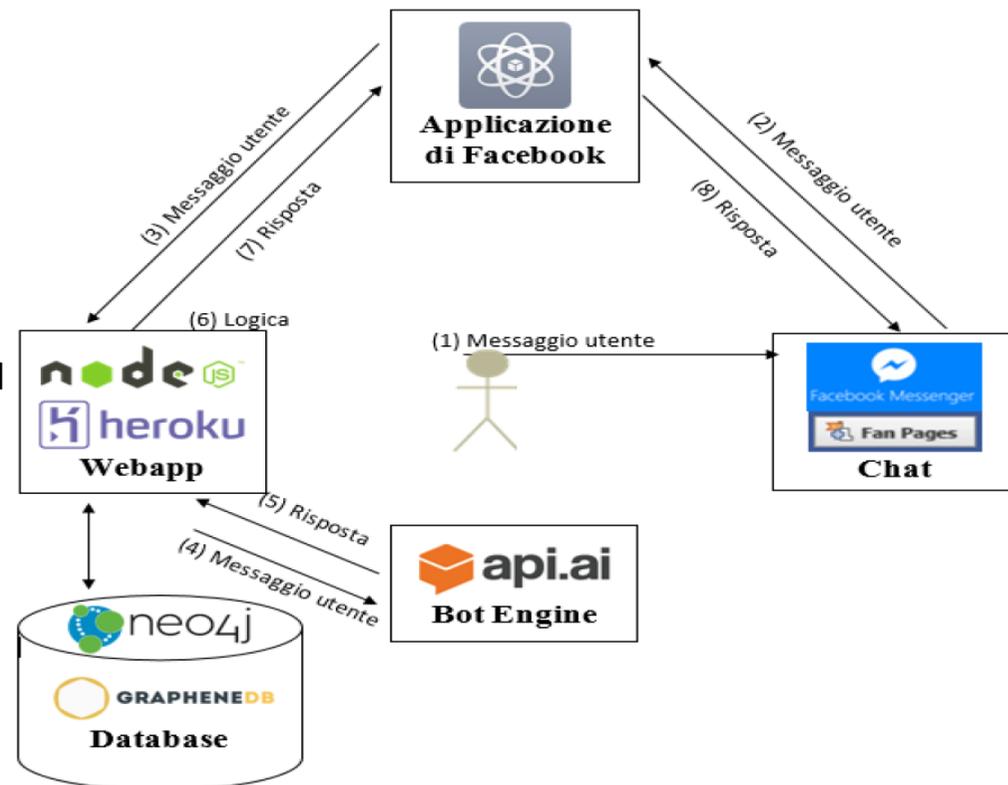
# Architettura Integreat

**Node.js** è una runtime di JavaScript multiplatforma per eseguire JavaScript, costruita su Google Chrome  
**Heroku** è un platform as a service (PaaS) sul cloud

**Graphene DB Neo4j** database graph on cloud

**Dialogflow** (formerly Api.ai, Speaktoit) is a Google-owned developer of human-computer interaction technologies based on natural language conversations

## Implementazione Ibot finale



# Caratteristiche prototipo



L'interfaccia di tale Chatbot è a linguaggio naturale.

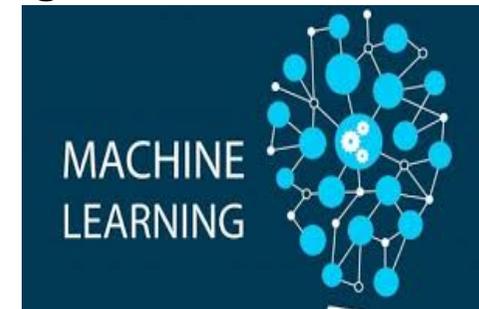
Un ChatBot con architettura a 3 livelli:

- l'utente invia un messaggio al bot tramite la chat platform
- tale messaggio viene inviato all'applicazione web dove sarà validato ed inviato al bot engine (utilizzo di tecniche di machine learning e NLP)

L'app compone una risposta interrogando i database



Chatbot intelligenti Sonia Bergamaschi



Sonia Bergamaschi20

# Intelligent Personal Assistant

Gli IPA (Intelligent Personal Assistant) attualmente disponibili sono:

Google Assistant/Now

Apple Siri



Cortana.



Siri



amazon echo



Google now



Facebook M

Microsoft Cortana

Amazon Alexa

Alexa & generazione attuale degli IPA

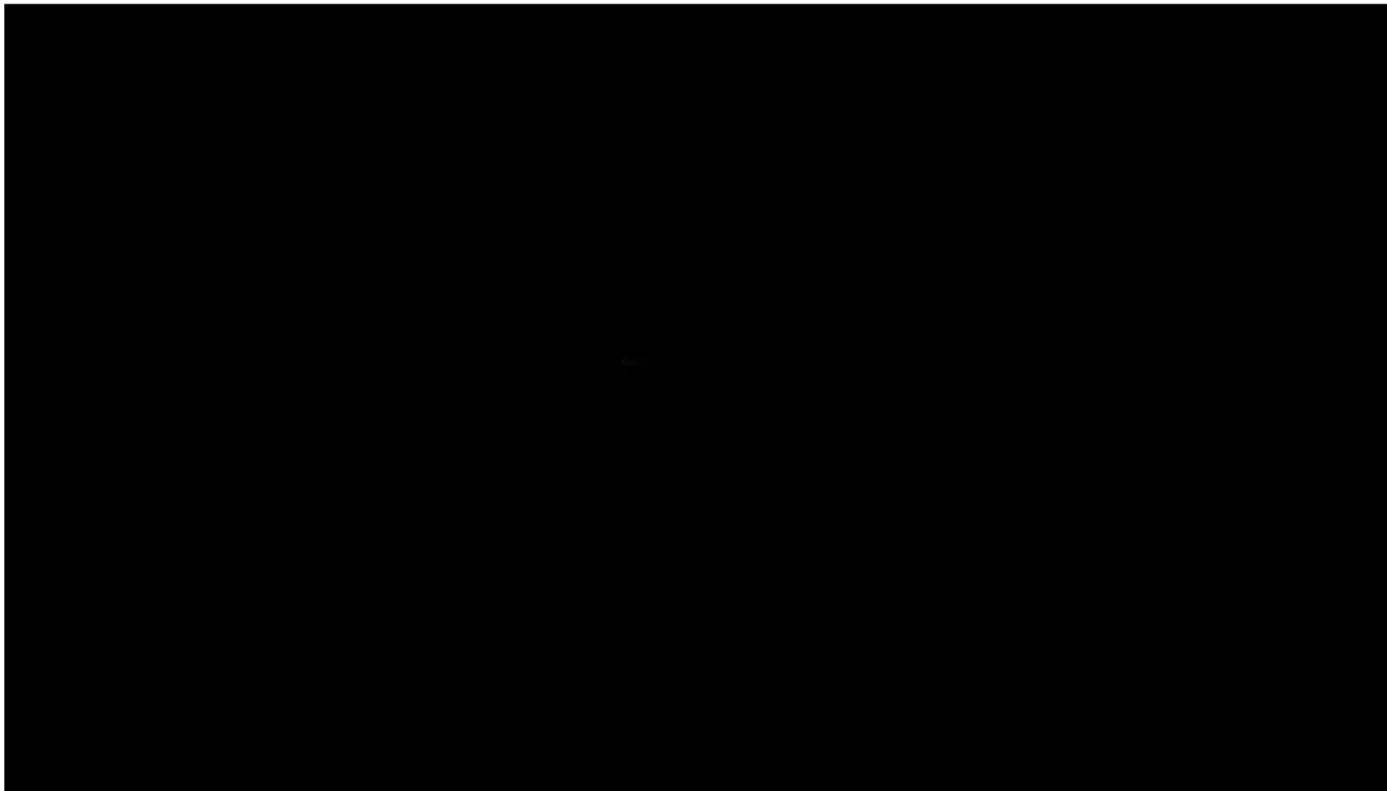
Fonte: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0961000618759414>

# IPA a confronto

- Gli IPA attuali differiscono per la progettazione della interfaccia i requisiti hardware ed il tipo di compiti per i quali sono stati progettati
- Google Assistant/Now è il migliore tra gli IPA per viaggi, traffic, voli e richieste di traduzioni (Dunn, 2016a)
- Microsoft's Cortana eccelle nell'ambito della produttività lavorativa (Graus et al., 2016)
- I punti di forza di Alexa includono il supporto vocale per gli acquisti in amazon (trasformando i libri in audiolibri di fatto) e per gli "skills", applicazioni progettate per specifici tipi di compiti (Crist, 2016) che includono il controllo di un numero crescent di dispositivi intelligenti per la casa ed anche le automobili (Dunn, 2016b; Thompson, 2017; Villas-Boas, 2017)

# What Is Alexa?

## An Introduction to Amazon's Alexa Voice Service

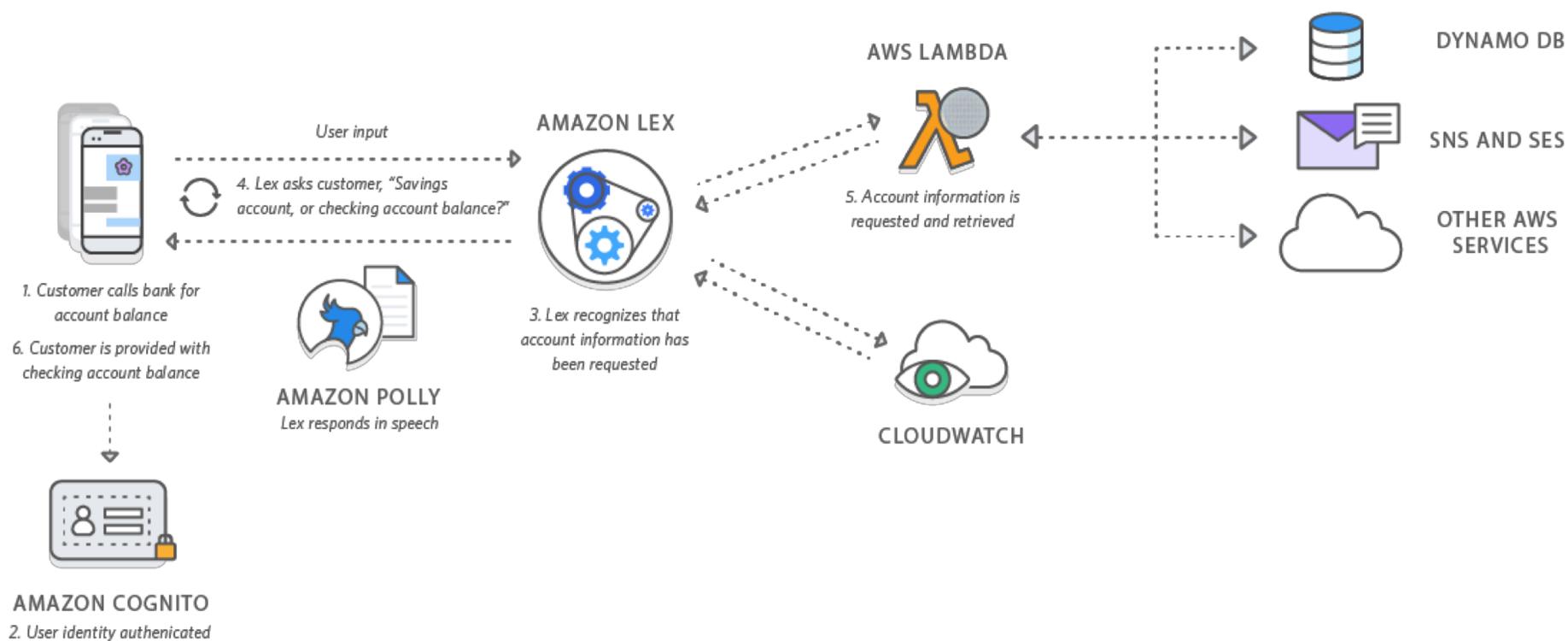


# Alexa

- Alexa è una applicazione controllata vocalmente sviluppata da Amazon per i dispositivi Echo
- Alexa è un IPA usato per: suonare musica, rispondere domande generali, impostare allarmi e timer, controllare dispositivi di rete



# Quali tecnologie sono impiegate nella galassia Alexa?



# Come Alexa elabora una richiesta



# Alexa utilizza «Amazon Mechanical Turk»



- Il turco meccanico di Amazon è un servizio internet di crowdsourcing che permette ai programmatori informatici (conosciuti come requester) di coordinare l'uso di intelligenze umane per eseguire compiti che i computer a oggi non sono in grado di fare *Human computation*
- È una delle suite di Amazon Web Services. I requester possono pubblicare obiettivi conosciuti come HIT (Human Intelligence Tasks), come identificare gli artisti in un cd musicale, le migliori fotografie di un negozio, la scrittura delle descrizioni di un prodotto.

# Human computation

- Gli esempi accademici si basano su piattaforme di crowdsourcing come sorgente di intelligenza umana.
  - Accademici: Calendar si basa su una piattaforma proprietaria mentre tutti gli altri esempi sono basati su Amazon Mechanical Turk (MTURK)
  - Industriali: lavorano con liberi professionisti in remoto oppure con impiegati a tempo pieno

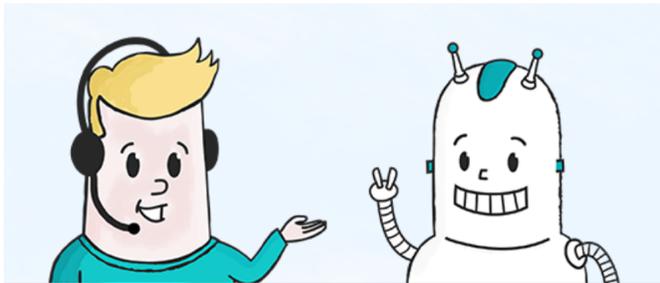
# Principio di Pareto



Le applicazioni realizzate fino ad ora hanno mostrato la seguente tendenza:

- Necessario sforzo relativamente modesto per rispondere in modo soddisfacente alla maggior parte di richieste del cliente (80%)
- Necessario sforzo in proporzione molto più oneroso per coprire la restante minima p (20%) di richieste.

# Chatbot in Italia



- In Italia ci sono diverse aziende che si occupano dello sviluppo di chatbot.
  - AWHy è una ditta con sede a Bologna che segue clienti nel campo dell'abbigliamento ed accessoristica;
  - GRUPPO PRAGMA ha sviluppato una tecnologia per agenti conversazionali chiamata "intoote" che ha avuto diversi riconoscimenti e finanziamenti. Realizzati chatbot nell'ambito TELCO (30.000 utenti) ed in ambito sociale.

# Conferenze sui chatbot 2018-2019



- Si citano le più recenti conferenze sul tema Chatbot:
  - San Francisco si è tenuto l'evento "Chatbot Conference 2018 - AI, Chatbots, Virtual Assistants & Voice"
  - Nel 2018 si è tenuta a Bologna una conferenza «ChatBot4Enterprise»
  - New York in maggio 2019 si terrà l'evento "The Chatbot & AI Conference - AI, Chatbots, Virtual Assistants & Voice".