Intelligenza artificiale dalla teoria alla pratica: chatbot per una conversazione "intelligente" con la PA

Workshop - Esperienze innovative: una vetrina di Best Practice e innovazioni trasferibili

24 Maggio 2017

M. Gabrielli, A. Ballarin, P. Tartara, S. Pulcini

Agenda

- L'approccio all'Intelligenza Artificiale della Direzione Digital Organization di Sogei (M. Gabrielli)
- L'Intelligenza Artificiale oggi: elementi costitutivi, limiti e prospettive (A. Ballarin)
- I percorso logico nella realizzazione di un chatbot a supporto della PA (P. Tartara)
- Metodi e strumenti per la realizzazione prototipale di un chatbot (S. Pulcini)

Intelligenza artificiale: i dati degli analisti

- Un sondaggio condotto da Narrative Science ha scoperto che solo l'anno scorso il 38% delle imprese ha già utilizzato l'intelligenza artificiale, dato che si prevede in crescita del 62% entro il 2018.

- La Forrester Research ha previsto un aumento degli investimenti in intelligenza artificiale superiore al 300% nel corso del 2017 rispetto al 2016

- IDC stima che il mercato AI crescerà da 8 miliardi di dollari nel 2016 a più di 47 miliardi nel 2020

- Dal 2019 più del 10% del personale IT di supporto al servizio clienti scriverà per lo più scripts per interazioni attraverso bot (Gartner)

- Entro il 2020, le organizzazioni che usano l'ergonomia cognitiva e il disegno di sistemi in progetti di intelligenza artificiale avranno un successo a lungo termine quattro volte maggiore rispetto ad altri (Gartner)

L'intelligenza artificiale: l'approccio della Digital Organization di Sogei

Fase 1 - Customer Relationship Management and Customer Experience

Obiettivi

- Trovare soluzioni per rendere più efficiente e efficace la conversazione tra la PA, i cittadini, le imprese e i liberi professionisti
- Sperimentare soluzioni innovative per gestire attività di tipo ripetitivo e consentire al dipendente pubblico di dedicarsi ad attività a valore aggiunto
- Proporre piattaforme che possano essere implementate in tempi rapidi e che valorizzano il patrimonio informativo della P.A.
- Valutare tecnologie che consentano di ottimizzare la spesa IT e dare attuazione a politiche di spending review

Parole chiave

conversare comunicare

attività ripetitiva

semplificare

open data social media

informare call center

assistenza interazione

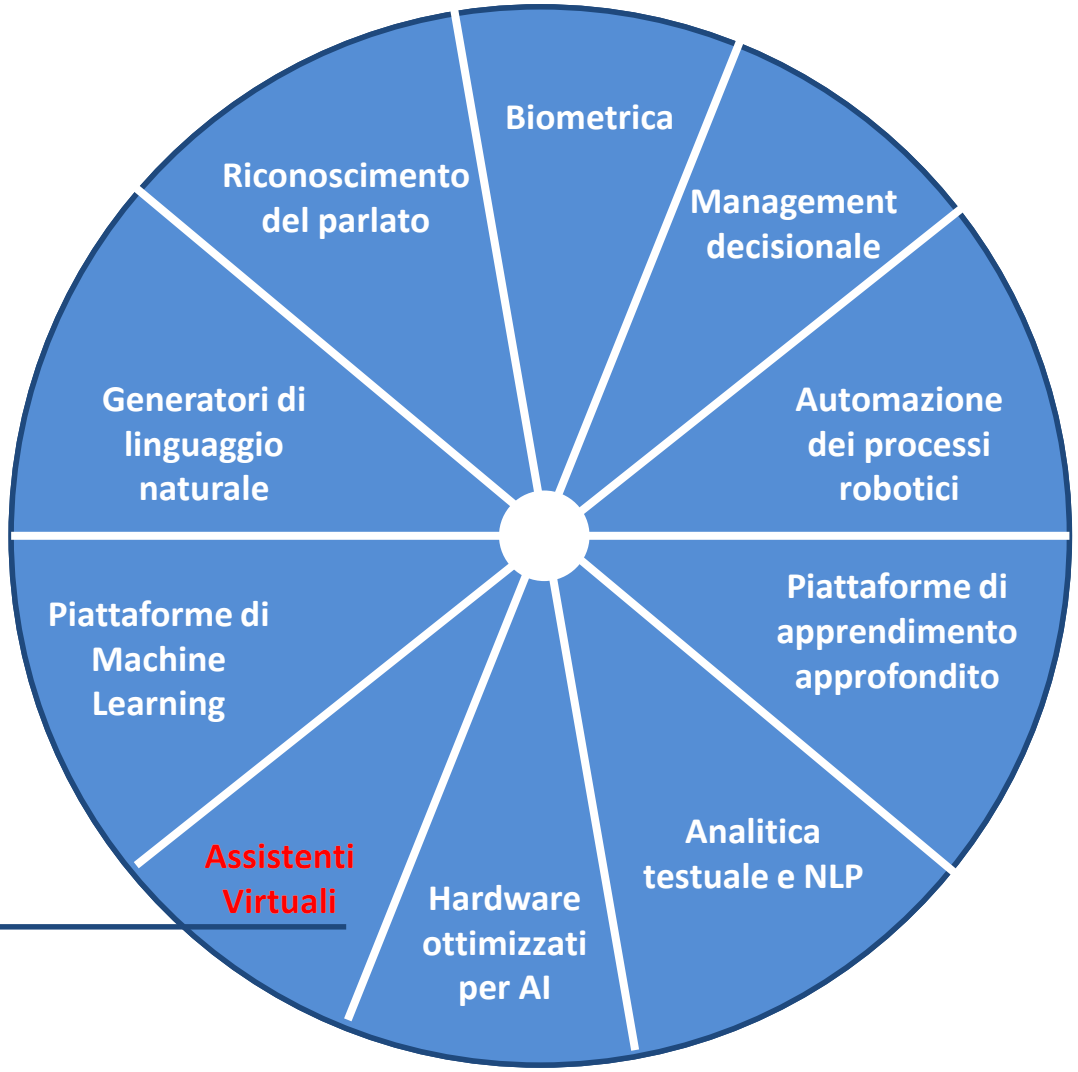
risparmio social care

Web customer care

FAQ rapidità

L’intelligenza artificiale: le piattaforme e gli strumenti

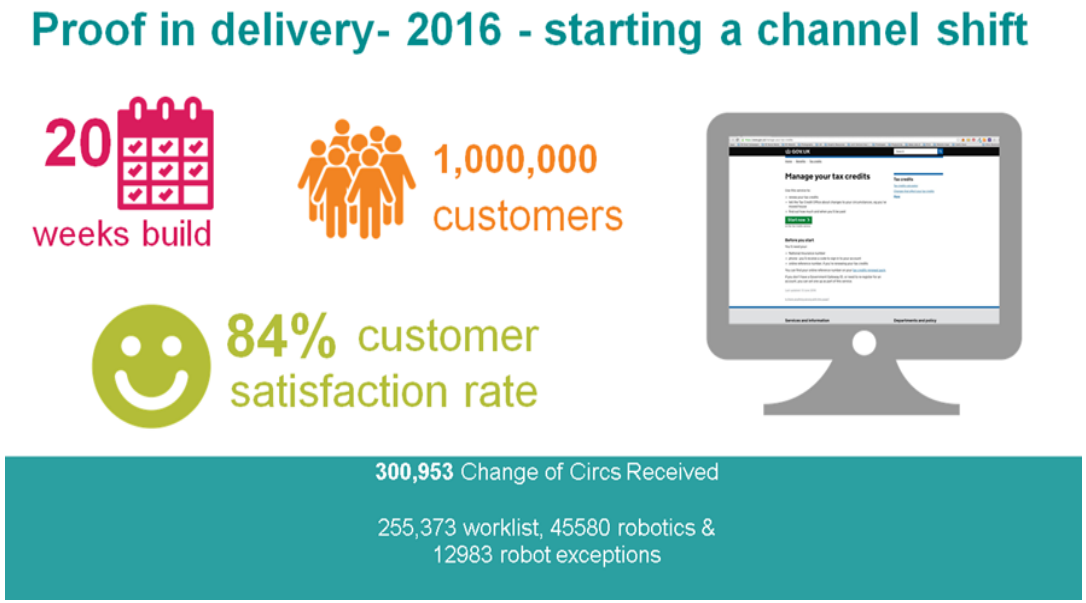
Dalle chatbot più semplici ai sistemi avanzati che possono interagire con gli umani. Attualmente questa tecnologia viene impiegata nei customer service e nel supporto, come ad esempio nella gestione delle smart home.



Fonte: Forrester

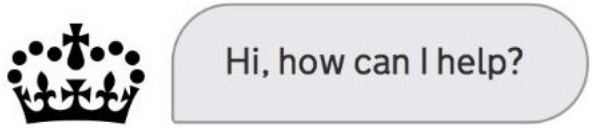
Assistente virtuale: esperienza in UK (1/2)

- In ambito Europa sono estremamente interessanti i dati riportati da Her Majesty Revenue & Customs (HRMC), il corrispondere ente inglese della nostra Agenzia delle Entrate, che ha indicato in 20 settimane il tempo necessario per realizzare il proprio assistente virtuale noto con il nome di Ruth https://www.tax.service.gov.uk/information/helpdesk

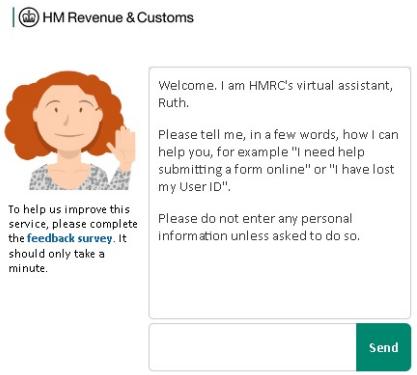


Assistente virtuale: esperienza in UK (2/2)

- L'assistente virtuale di «Her Majesty Revenue & Customs»

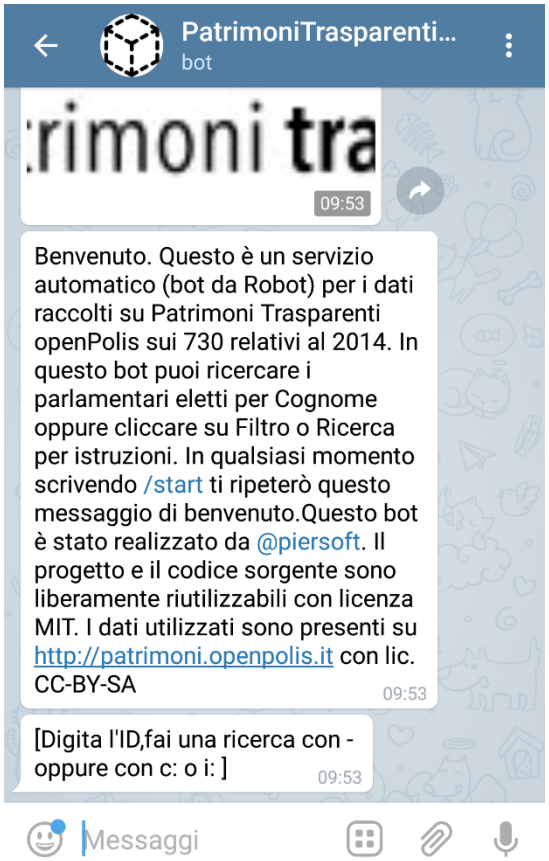


- La controparte della nostra Agenzia delle Entrate e delle Dogane, dal 2014 ha investito £1,3 milioni in «Digital Transformation»
- Cosa ha fatto?
  - Ha dematerializzato tutti i processi…
  - Ha applicato i processi di Devops
  - Ha inserito un sistema di CRM
  - Ha gestito oltre i 2 Milioni di interazione via Chat
  - Ha realizzato API per offrire i servizi all'esterno
- Obiettivi raggiunti:
  - Riduzione dei costi del 15% entro il 2020
  - Incremento della Customer satisfaction
  - Decremento delle chiamate del 55%
  - Disponibilità di supporto H24 7 giorni su 7 agli utenti



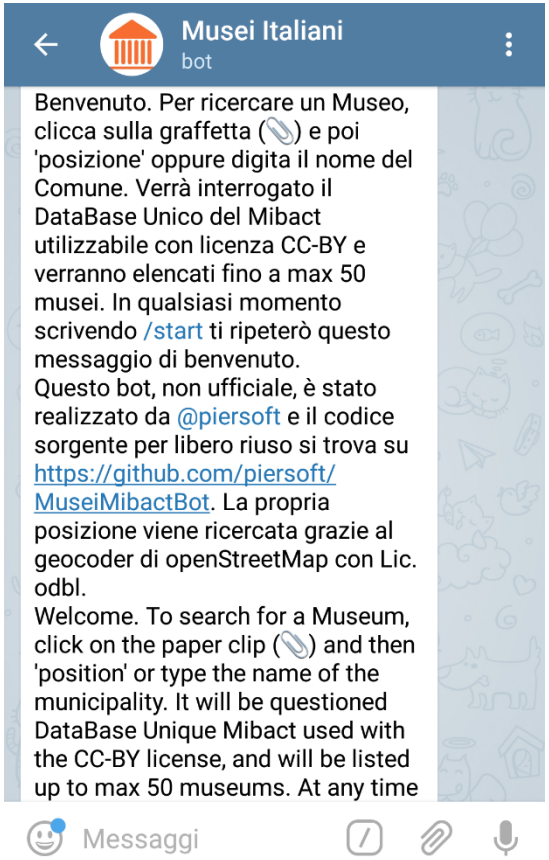
Chatbot realizzati su open data della PA (1/3)

- Un Bot per interrogare i patrimoni dei politici http://patrimoni.openpolis.it/
  - https://telegram.me/patrimonitrasparentibot

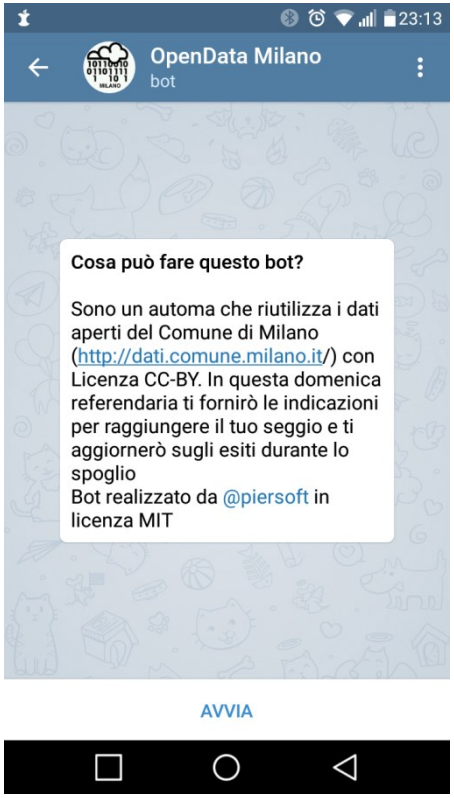


Chatbot realizzati su open data della PA (2/3)

- Un Bot per avere le informazioni sui musei intorno a te:
  - https://telegram.me/MuseiMibactBot



Chatbot realizzati su open data della PA (3/3)



Comune di Milano: un Bot per ricevere indicazioni del seggio esito votazioni

Comune di Olbia : un Bot per ricevere indicazioni sulle fermate dei mezzi pubblici più vicine

Comune di Torino: un Bot permette di conoscere gli arrivi in fermata dei tram e dei bus urbani e suburbani e di visualizzare le rivendite autorizzate più vicine

Customer eXperience: gli assistenti virtuali nella post-app era

- Le applicazioni mobili sono state uno dei principali driver della rivoluzione mobile, ma non sono la destinazione finale.
- I consumatori stanno scaricando un minor numero di nuove applicazioni
- L'attenzione degli utenti si sta spostando verso le tecnologie emergenti (ChatBot, assistenti virtuali, Internet of Things) e le tecnologie immersive (realtà aumentata e virtuale) che hanno il potenziale per alterare la nostra percezione di mondi digitali e fisici.
- Queste tecnologie si preparano per prosperare nell'era post-app e saranno cruciali nel processo di convergenza digitale delle aziende e della PA.

Intelligenza artificiale: una definizione

- Coniato nel 1955 per descrivere una nuova sotto-disciplina dell'informatica, "Intelligenza Artificiale" e nel tempo, è stata oggetto di molteplici definizioni

- Con il dott. Ballarin scopriremo se ha senso dare una definizione…….

Intelligenza Artificiale

IA: ha senso una definizione?

IA: ha senso una definizione?

L'Intelligenza Artificiale, come materia fortemente interdisciplinare, coinvolge diversi ambiti del sapere umano, quali: Filosofia, Matematica, Fisica, Economia, Neuroscienze, Psicologia, informatica, Cibernetica, Linguistica.

In conseguenza di ciò, nel tempo, è stata oggetto di molteplici definizioni a seconda del punto di vista o della sensibilità dell'autore. Di seguito vengono riportate alcune di queste, tra le tante che si possono trovare in letteratura.

L'automazione di attività che associamo con il pensiero umano, come: prendere decisioni, risolvere problemi, imparare [**Bellman** R.: An Introduction to Artificial Intelligence: Can Computers Think?, Thomson Course Technology 1978].

Lo studio delle facoltà mentali attraverso l'uso di modelli computazionali [**Charniak**, E., **McDermott**, D.: Introduction to Artificial Intelligence; Addison-Wesley 1985].

L'arte di creare macchine che svolgono funzioni che richiedono intelligenza quando svolte da esseri umani [**Kurzweil**, R.: The Age of Intelligent Machines, MIT Press 1990].

Lo studio delle computazioni che rendono possibili percezioni, ragionamenti e azioni [**Winston** P. H.: Artificial Intelligence, Addison-Wesley, 1992].

Il ramo della scienza dei calcolatori che si occupa dell'automazione del comportamento intelligente [**Luger** G. F., **Stubblefield** W.A.: Artificial Intelligence Structures and Strategies for Complex Problem-solving; Benjamin Cummings Publ. 1993].

L'impresa di costruire artefatti intelligenti [**Ginsberg** M. L.: Dynamic Backtracking; Journal of Artificial Intelligence Research, v. 1, 1993.].

IA: ha senso una definizione?

Con il progredire della ricerca, le definizioni di cosa sia l'IA sono andate via via affinandosi.

Un definizione più attuale è stata fornita nel **1996** dallo ***Strategic Directions in Computing Research AI Working Group***.

[ACM Computing Surveys 28(4), December 1996.]

Il settore dell'IA consiste nell'**indagine tecnologica ed intellettuale**, **a lungo termine**, **che mira al raggiungimento dei seguenti obiettivi scientifici e pratici**:

- **Costruzione di macchine intelligenti** in grado di **operare come l'uomo**, oppure di operare in maniera alternativa ed indistinguibile dall'azione umana;
- **Formalizzazione della conoscenza e meccanizzazione del ragionamento**, ovvero **automatizzazione del ragionamento**, compreso il buon senso, in ogni settore nel quale l'uomo opera;
- **Realizzazione di modelli computazionali** per la **comprensione della psicologia** e del **comportamento** degli esseri umani, degli animali e degli agenti artificiali;
- **Realizzazione di ambienti** nei quali il lavoro prodotto con l'ausilio di artefatti derivanti dall'IA, sia altrettanto **facile ed utile quanto il lavoro prodotto attraverso l'interazione con persone**, capaci, cooperative ed esperte.

IA: ha senso una definizione?

I temi aperti dallo studio e dall'applicazione pratica dell'IA hanno portato la stessa **presidenza degli U.S.A.** ad approfondire l'argomento.

Nel documento *Preparing for the Future of Artificial Intelligence*, rilasciato nell'**ottobre 2016**, non esiste un unico modo di definire cosa effettivamente sia l'IA e fornisce tre differenti prospettive per un'adeguata definizione.

- Sul **piano puramente formativo** i sistemi di IA sono **sistemi che pensano e/o che agiscono come le persone**, oppure **sistemi che pensano e/o che agiscono razionalmente**.
- Sul **piano definito dai venture capital** l'IA viene segmentata in cinque diverse categorie: **ragionamento logico**, **rappresentazione della conoscenza**, **pianificazione e navigazione**, **elaborazione del linguaggio naturale**, **percezione**.
- Sul **piano della ricerca** l'IA, invece, è descrivibile secondo cinque differenti **comunità** ristrette (*tribes*): **simbolisti** (che utilizzano il ragionamento logico basato sull'astrazione dei simboli), **connessionisti** (che sviluppano strutture ispirate al cervello umano), **evoluzionisti** (che usano metodi di evoluzione darwiniana), **bayesiani** (che utilizzano di base l'inferenza probabilistica), **analogisti** (che estrapolano comportamenti partendo da casi simili precedentemente osservati).

IA: ha senso una definizione?

L'esercizio della **ricerca di una definizione per l'Intelligenza Artificiale** non è semplice perché **risente di un problema alla base** connesso con la risposta alla seguente domanda:

CHE COS'È L'INTELLIGENZA?

La complessità di questa domanda è evidente solo citando le **diverse prospettive secondo le quali è possibile esplorare il concetto di intelligenza**. Seguendo **Howard Gardner** padre della teoria delle intelligenze multiple, l'intelligenza può essere:

Intelligenza Linguistica,

Intelligenza Logico-Matematica,

Intelligenza Spaziale,

Intelligenza Corporeo-Cinestesica,

Intelligenza Musicale,

Intelligenza Intrapersonale,

Intelligenza Interpersonale,

Intelligenza Naturalistica,

Intelligenza Esistenziale o Teoretica.

IA: un approccio pragmatico

IA: un approccio pragmatico

Parlando, oggi, di Intelligenza Artificiale - termine coniato da **John McCarthy** nel 1956 durante il leggendario Dartmouth Summer Research Conference on Artificial Intelligence - è necessaria, da subito, una precisazione.

Esiste una **IA debole** (**Narrow AI**), ovvero un'**intelligenza artificiale che agisce come se pensasse ed avesse una mente**.

Esiste una **IA forte** (**General AI**, o **Artificial General Intelligence**), ovvero un'**intelligenza artificiale che può pensare ed avere una mente**;

La distinzione dei due approcci è basilare. Prima di esprimerla nella sua complessità è interessante segnalare quanto riportato dal documento della presidenza U.S.A., *Preparing for the Future of Artificial Intelligfence* (ott. 2016).

IA: un approccio pragmatico

Con l'**IA debole** (**Narrow AI**), si intendono **specifiche aree applicative**, come i **giochi strategici**, i motori per la **traduzione automatica** dei testi, i **veicoli auto-guidati**, il **riconoscimento di immagini**, ecc.

In pratica l'**IA debole** è **alla base di servizi commerciali** quali: il **trip planning**, i sistemi di **raccomandazione** per lo shopping, i sistemi di **profilazione** e quelli per le **diagnosi mediche**, per la **formazione**, per la definizione della **reputazione**, ecc…

Con l'**IA forte** (**General AI**), invece, ci si riferisce ad una **nozione futura dell'Intelligenza Artificiale**, cioè a **sistemi in grado di esibire comportamenti intelligenti avanzati come lo sono i comportamenti di una persona, su tutta la gamma dei compiti cognitivi**.

IA forte ed IA debole sono sempre più separati da una voragine che segna una diversità concettuale di complicata risoluzione.

I progressi ottenuti per attivare sistemi in grado di rispondere ai compiti previsti per l'IA forte attraverso l'espansione dei risultati ottenuti con l'IA debole, sono risultati di scarsa incisività nonostante decenni di ricerca.

IA: un approccio pragmatico

L'opinione della comunità scientifica è che **non prima del 2030** e, **più probabilmente**, **solo tra un secolo**, **sarà possibile vedere le prime soluzioni di IA forte**.

L'**eccessivo ottimismo** dei primi pionieri - come, per esempio, quello manifestato da **Herbert Simon**, uno dei padri della psicologia cognitiva e dell'informatica - ipotizzava nel 1957 che da lì a pochi anni i computer sarebbe stati in grado di battere i campioni di **scacchi**, compito realizzato, invece, solo 40 anni più tardi. Stessa cosa per i **traduttori** automatici, utilizzabili (e con grandi limiti) solo da qualche anno, o per il riconoscimento della **scrittura olografa**, e così per molti altri strumenti.

Questi fallimenti, tuttavia, indirizzano un metodo di lavoro importante, anche se in un'accezione negativa, più precisamente:

le difficoltà concettuali imposte dall'IA forte, indicano che **non è corretto ipotizzare che una macchina possa mostrare comportamenti intelligenti avanzati**, **come lo sono i comportamenti di una persona, semplicemente generalizzando le capacità di risolvere compiti specifici**.

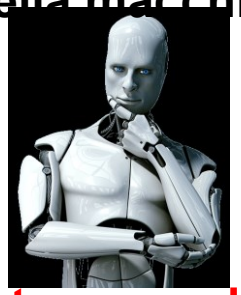
La generalizzazione di un comportamento intelligente mostrato da una macchina è uno dei compiti più difficili nell'attuale panorama della ricerca sui sistemi di IA.

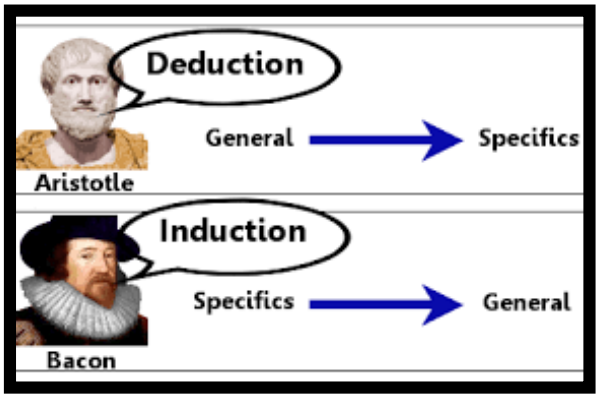
Limiti dell'IA

Limiti dell'IA

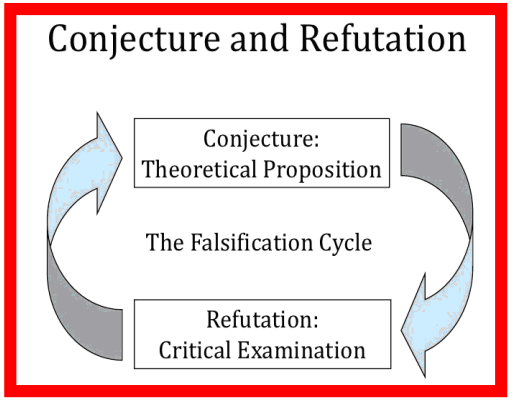
Dal punto di vista strettamente per addetti ai lavori, **la realizzazione di un artefatto dotato di intelligenza**, sia esso ascrivibile all'IA debole che a quella forte, **risente di due limiti teorici** che attualmente, oggi, **confinano lo sviluppo dell'IA come scienza**. Le due questioni riguardano:

- **L'induzione intuitiva, che apre, poi, i temi sulla capacità creativa della macchina.**

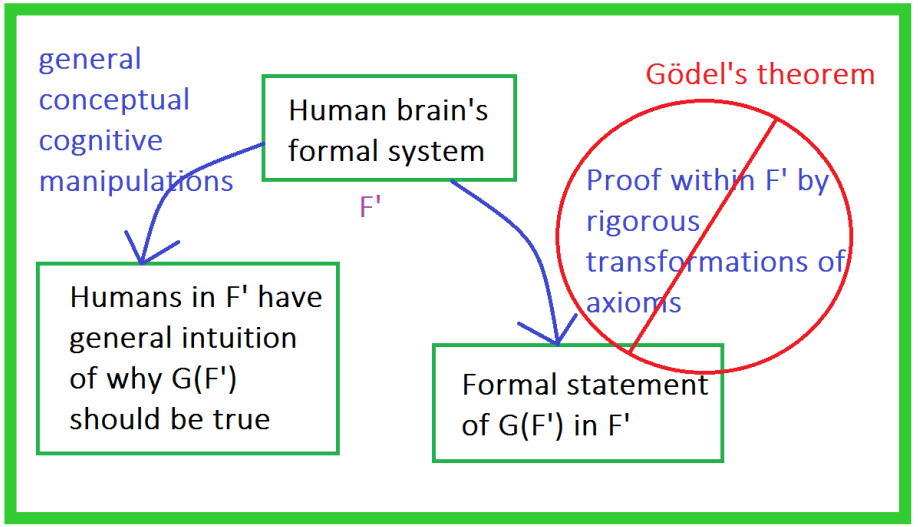




vs.



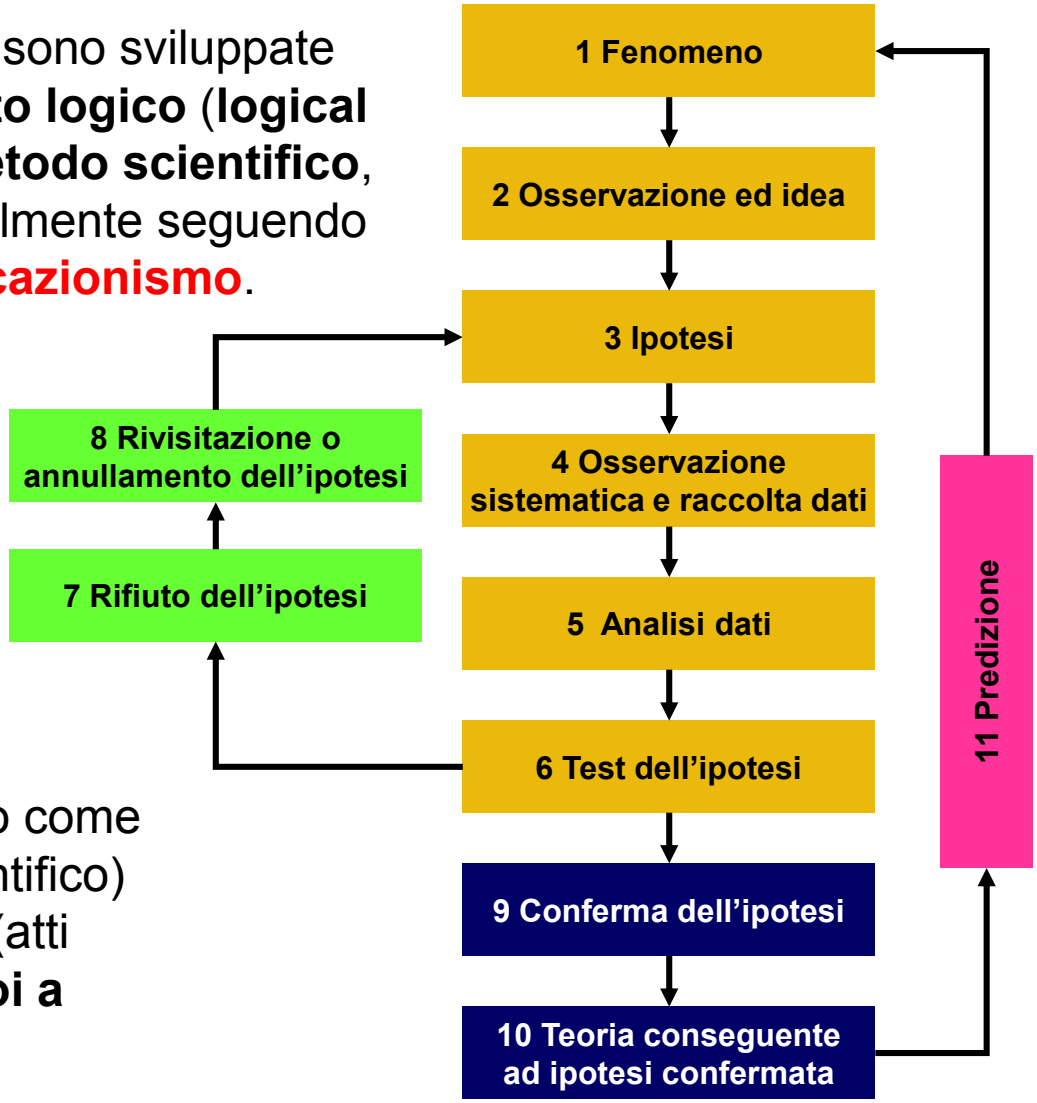
- **Il teorema di Gödel e la prova della falsità meccanicistica, che porta alla tesi secondo la quale nessuna macchina può essere un modello adeguato della mente.**



Limiti dell'IA - Induttivismo vs. falsificazionismo

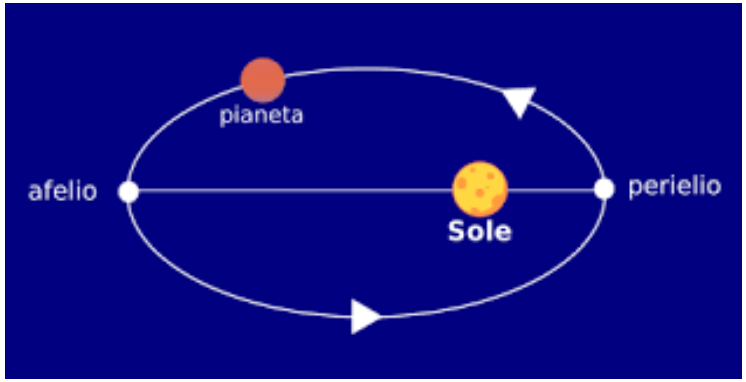
Uno dei primi ambiti entro il quale si sono sviluppate le tesi di IA, riguarda il **ragionamento logico** (**logical reasoning**, **problem solving**). Il **metodo scientifico**, dal 1500 ad oggi, procede sostanzialmente seguendo due direttrici: **Induttivismo** e **falsificazionismo**.

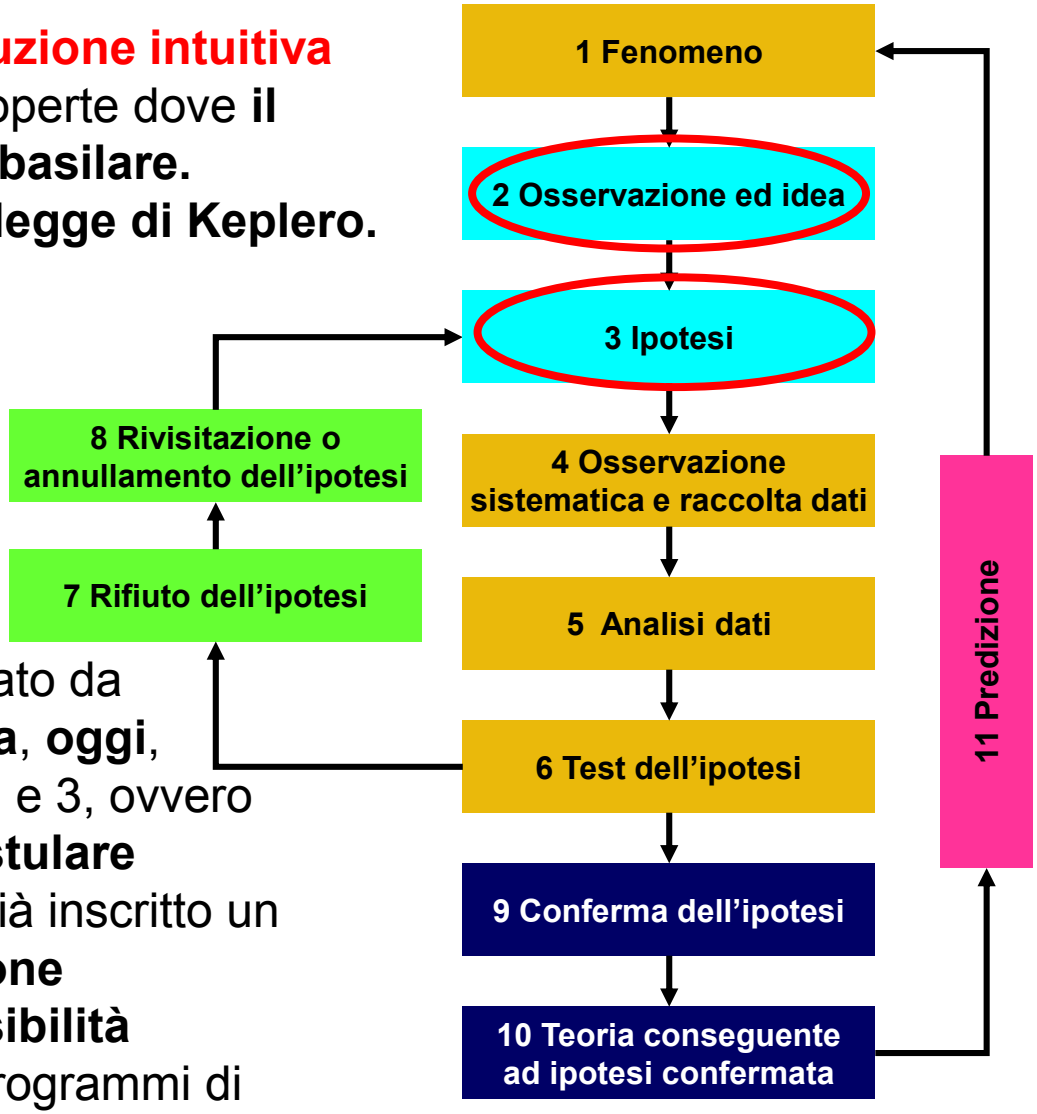
L'**ipotesi induttivista**, postulata da **Francis Bacon** nel suo *Novum organum*, prevede l'**analisi di molti dati** per poi confermare un'ipotesi e **definire una teoria**. Al contrario, l'approccio basato su **congettura e confutazione**, postulata da **Karl Popper** nel 1934, indica l'induttivismo baconiano come una chimera, poiché **il sapere** (scientifico) **progredisce secondo congetture** (atti creativi) **che lo scienziato prova poi a confutare** (falsificare), secondo un procedimento di verifica critica.



Limiti dell'IA - Induzione intuitiva e creatività

Esiste un concetto, denominato **induzione intuitiva** (Donald Gillies), che guida molte scoperte dove **il ruolo della creatività** (intuizione) **è basilare.**
Esempio: la scoperta della prima legge di Keplero.





L'esempio del processo logico adottato da Keplero mostra come **una macchina**, **oggi**, **non sia in grado** di attuare i passi 2 e 3, ovvero come non sia in grado, **da sé di postulare un'ipotesi**, a meno che non abbia già inscritto un **algoritmo che forzi una esplorazione alternativa nello spazio delle possibilità** (**falsificazionismo meccanico**). I programmi di apprendimento meccanico non generano ipotesi semplicemente dai dati.

Limiti dell'IA - I teoremi di Gödel di incompletezza ed incoerenza

Lo sviluppo dell'Intelligenza Artificiale, nella sua accezione costitutiva legata al ragionamento logico, passa attraverso la soluzione dei **23 problemi posti dal matematico David Hilbert nel 1900**.

I problemi di Hilbert hanno avuto un impatto impressionante nella scienza matematica e, come ricaduta, su una vasta serie di problemi connessi con altre discipline. Nel 1931 **Kurt Gödel** diede risposta a due di questi problemi (**problema della completezza** e **problema della coerenza**) mentre **Alan Turing** risolvette l'ultimo nel 1936 (**problema della decidibilità**).

Nel 1931 Kurt Gödel dimostrò che **la matematica**, **in tutte le sue forme e teorie presenti e future**, **è necessariamente incompleta**, ovvero: **esisteranno sempre enunciati matematici la cui verità non potrà essere stabilita con certezza** attraverso una dimostrazione, per quanto complessa essa sia.

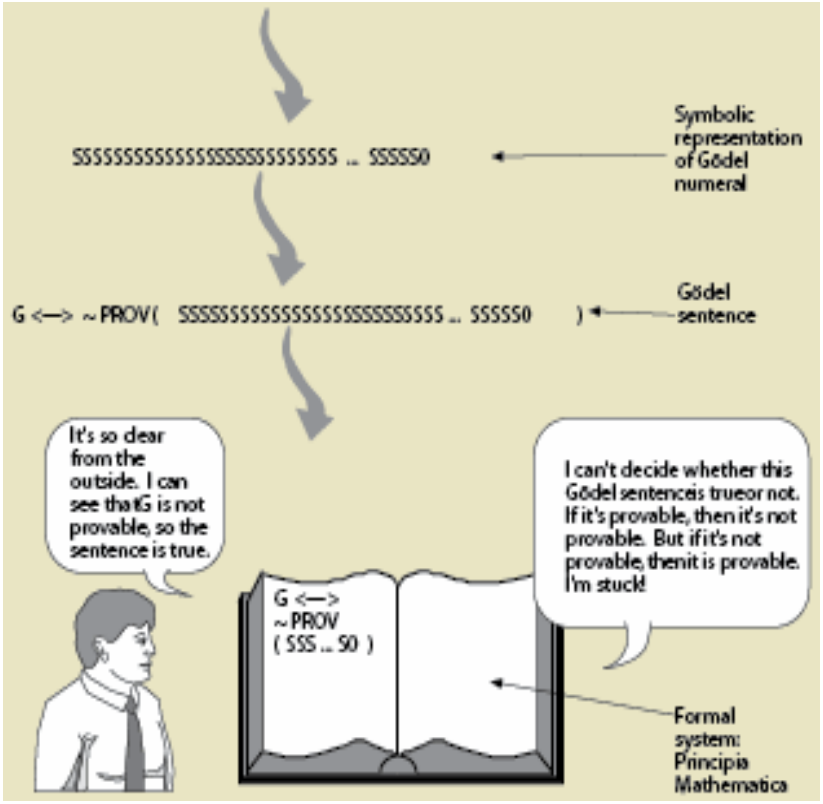
"This statement cannot be proved"

$\sim(\exists r:\exists s: (P(r,s) \vee (s=g(\text{sub}(f_2(y))))))$

In sostanza **ogni sistema formale è incoerente**, ovvero non permette di dimostrare frasi false, **oppure è incompleto**, ovvero non è capace di dimostrare la verità o la falsità di alcuni teoremi.

Limiti dell'IA - La prova della falsità meccanicistica

L'attacco all'IA venne portato da **John Lucas** e **Roger Penrose** nel seguente modo: **immaginiamo di costruire un algoritmo od una macchina**, complicata quanto si vuole e **che pretenda di simulare alla perfezione i meccanismi del pensiero umano**. **Comunque venga realizzata**, **tale macchina si baserà su un sistema formale** e potrebbe essere sottoposta alla procedura di Gödel per trovare una **proposizione indecidibile in quel sistema**.



La macchina, quindi, **si troverebbe nella situazione nella quale non è in grado di stabilire se la proposizione sia vero oppure falsa**, mentre una mente umana è in grado di sancirne la verità.

Infatti, **la mente umana può produrre motivazioni informali**, **intuitive**, **ma pur sempre persuasive**, **per supporre che la proposizione sia vera**, mentre la macchina deve affidarsi obbligatoriamente a dimostrazioni formali, cadendo inevitabilmente nel **problema della incompletezza** e **problema della incoerenza.**

La grande rilevanza dell'IA oggi

La grande rilevanza dell'IA oggi

Dalla **grande rilevanza mediatica** degli argomenti attribuiti od attribuibili al settore dell'Intelligenza Artificiale, emerge **una galassia di concetti e definizioni** che inducono un lettore non espero del settore ad una certa **confusione**. Così senza conoscere bene di cosa si tratti veramente si parla , di:

sensory perception,
intelligent information retrieving,
motor dexterity,
pattern recognition,
self-driving,
problem solving,
optimizing and planning,
robotics,
natural language generation,
emotional sensing,
gaming,
emotional reasoning,
emotional/social output,
motor skill,
intelligent navigation,
IoT predictive maintenance,

collision avoidance,
forecasting modeling,
supervised/unsupervised learning,
healthcare diagnostics,
chatbot,
pattern classification,
text analytics,
content creation,
voice interface,
deep learning,
machine learning,
coordination with multiple agents,
search engine,
natural language understanding,
shopbot,
search recommendations,
logical reasoning…

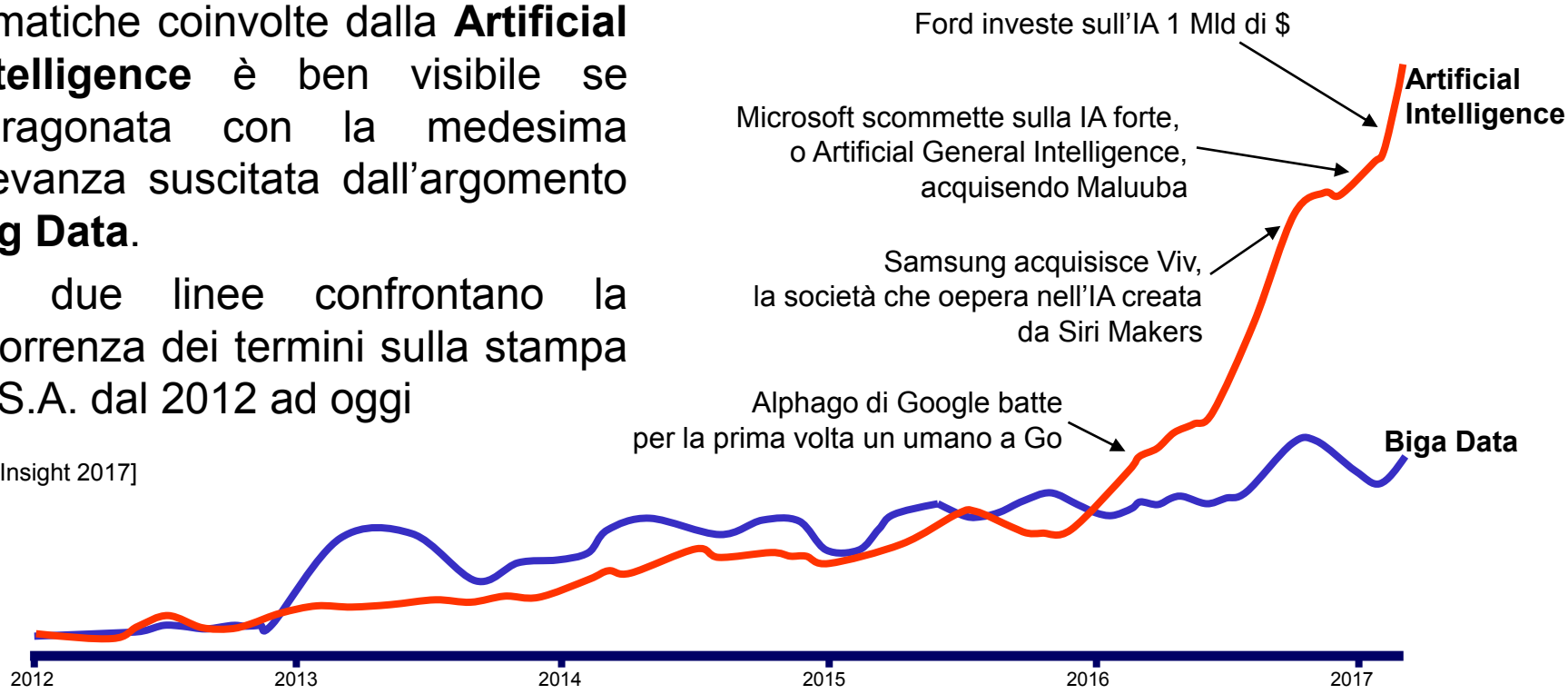
…ed ogni tanto salta fuori un termine nuovo…

La grande rilevanza dell'IA oggi

La **rilevanza sui media** delle tematiche coinvolte dalla **Artificial Intelligence** è ben visibile se paragonata con la medesima rilevanza suscitata dall'argomento **Big Data**.

Le due linee confrontano la ricorrenza dei termini sulla stampa U.S.A. dal 2012 ad oggi

[CB Insight 2017]



Andrew Ng, ex chief scientist di Baidu ed attuale cofondatore di Coursera afferma che: "**Proprio come l'elettricità ha trasformato ogni cosa 100 anni fa, oggi provo difficoltà nel pensare ad una qualsiasi azienda che non verrà trasformata, nei prossimi anni, attraverso l'adozione dell'IA**"

La grande rilevanza dell'IA oggi

Ma perché proprio adesso è esplosa la tematica dell'Intelligenza Artificiale.

La risposta è semplice:

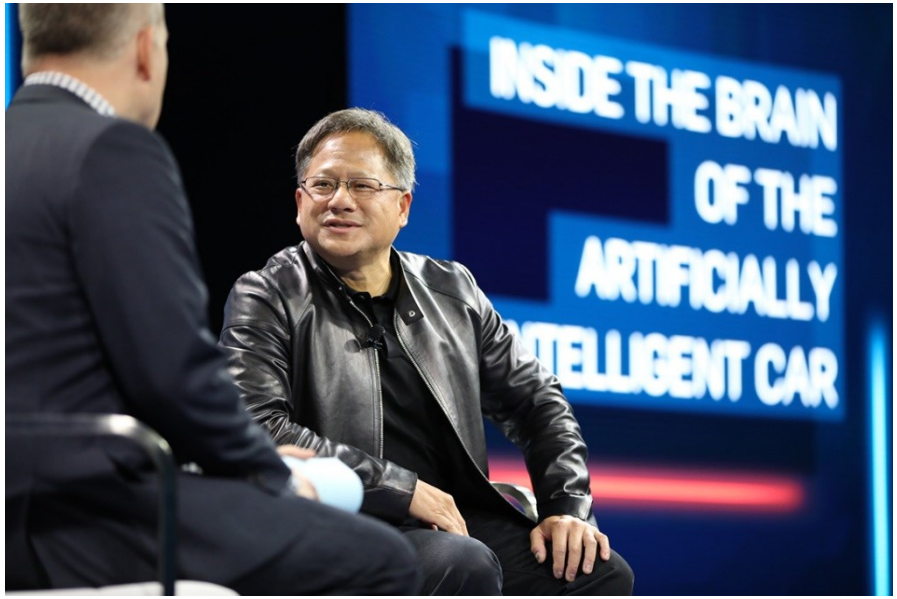
BIG DATA + PROCESSING POWER

=

NEW AGE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Da un discorso del CEO di Nvidia, **Jen-Hsun Huang**:

"**Deep learning is almost like the brain**… It's unreasonably effective. You can teach it to do almost anything. **But it had a huge handicap**: it needs **a massive amount of computation**. And there we were with the **GPU***, a computing model almost ideal for deep learning"



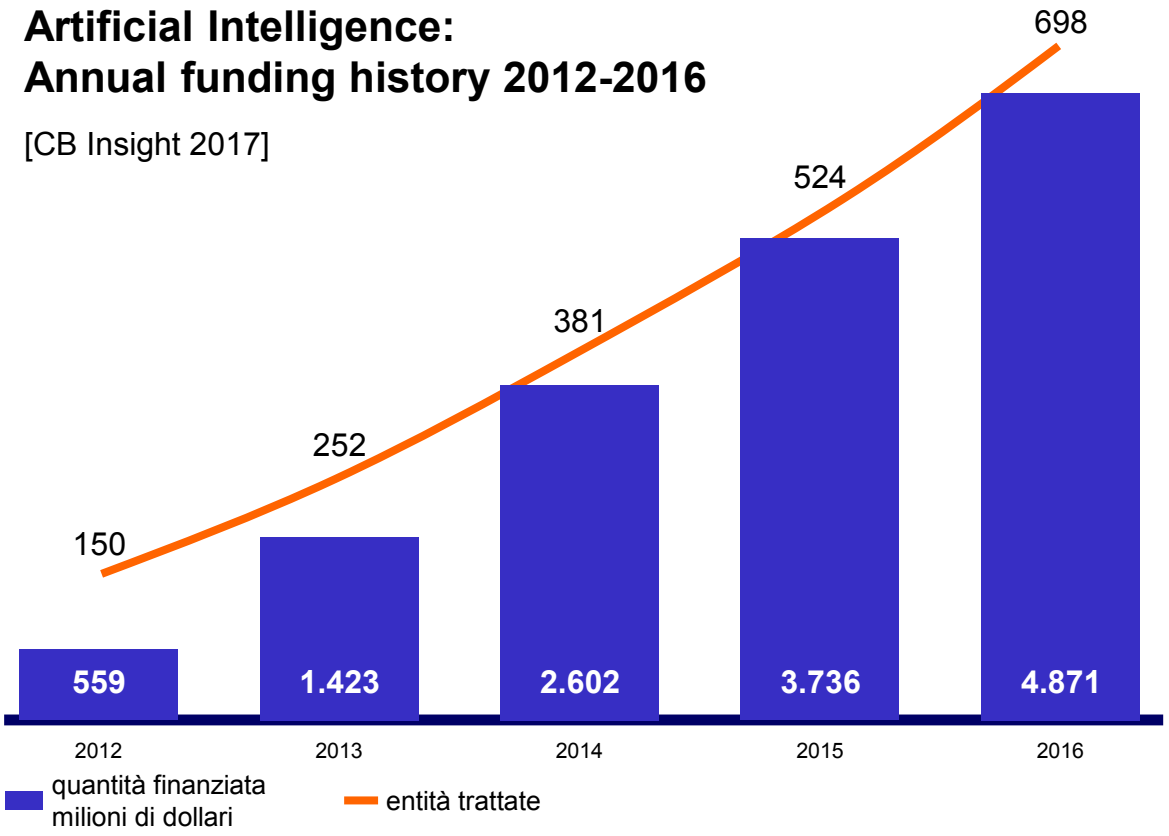
GPU = Graphic Processing Unit

La grande rilevanza dell'IA oggi

Il **grande interesse** suscitato dall'argomento, oppure, se si vuole, la **maturità dell'argomento** dettata dalla grande capacità computazionale, va di pari passo con gli investimenti e con le acquisizioni di start up operanti nei diversi settori dell'Intelligenza Artificiale.

Artificial Intelligence:
Annual funding history 2012-2016

[CB Insight 2017]



La grande rilevanza dell'IA oggi

Sempre a testimonianza di questo vive interesse, non si contano più le start up nei diversi settori dell'IA. CB Insight ne censisce 100 di maggior rilevanza.

La cosa **interessante** non è solo la visualizzazione dei marchi e delle attività delle start up in sé, ma **le categorie nelle quali sono state suddivise**, ovvero la tassonomia applicata.

Alla ricerca di una tassonomia

Alla ricerca di una tassonomia

Come abbiamo visto si fa fatica ad inquadrare cosa sia l'IA.

Tenendo come punto di riferimento fermo la suddivisione di base in **IA forte** (**General AI**) ed **IA debole** (**Narrow AI**), gli ambiti di applicazione sono vasti, pertanto è difficile segnare un confine preciso di **cosa sia afferente al concetto di Intelligenza Artificiale e cosa no**.

Per fare questo esercizio può essere d'aiuto una **visione tratta dal mercato**.

Un recente documento di McKinsey* studia **l'impatto dell'IA a livello socio-economico** negli U.S.A. e non solo, ben comprendendo come l'equazione definita dalla **grande disponibilità di dati**, per un lato, e dalla **potenza di elaborazione**, per l'altro, consentono alle **teorie**, ai **metodi** ed agli **strumenti declinati dall'Intelligenza Artificiale** di realizzare già dall'immediato futuro **una nova stagione per l'automazione delle attività lavorative**.

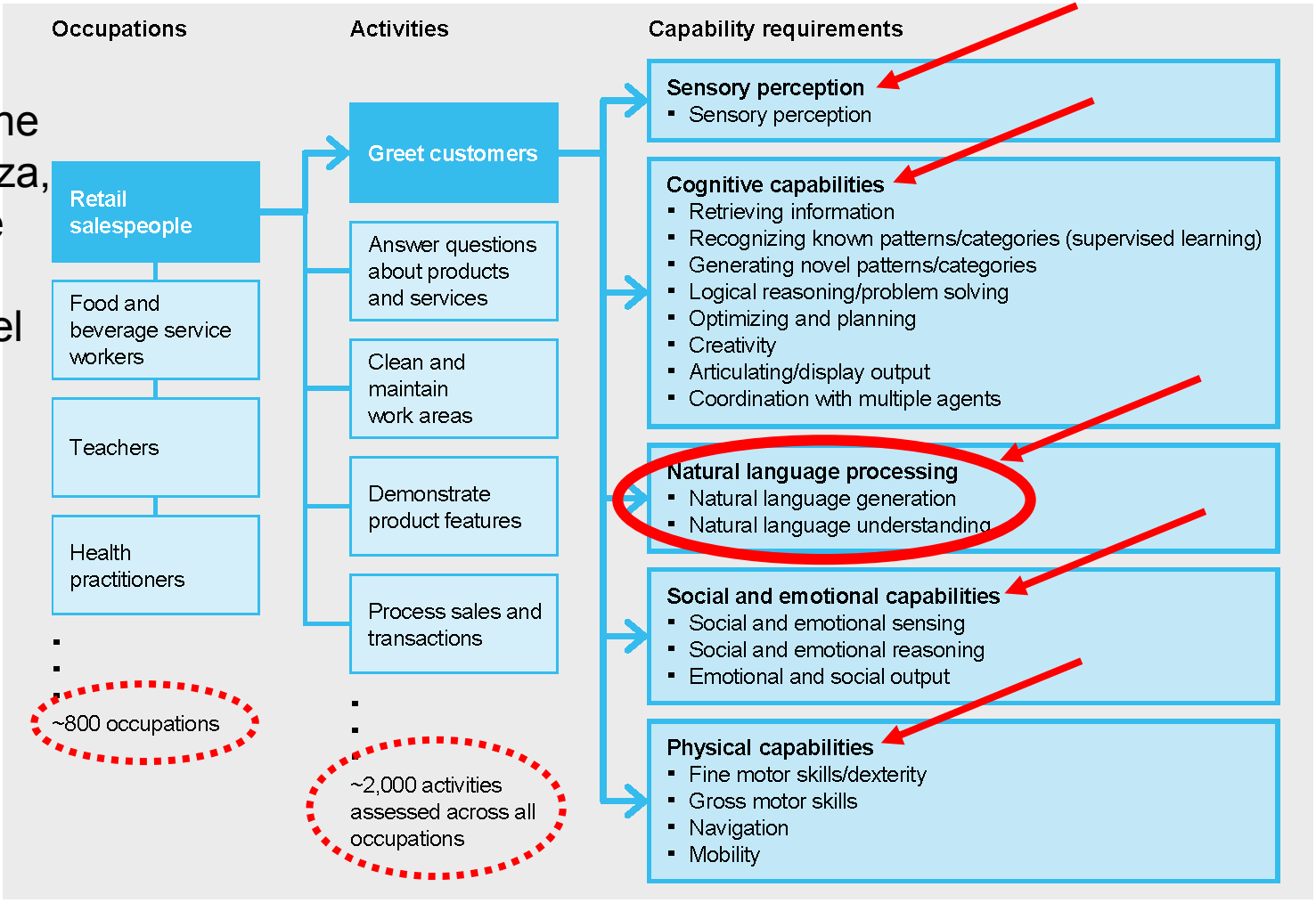
La ricerca, durata due anni, è estremamente pragmatica. Prende in considerazione 800 occupazione, per ognuna censisce le attività lavorative connesse catalogandone circa 2000. Ogni attività, infine, viene allocata in 18 aree (di 5 macro-aree) automatizzabili attraverso l'uso dell'Intelligenza Artificiale.

*McKinsey Global Institute: *A Future That Works: Automation, Employment, and Productivity*; January 2017

Alla ricerca di una tassonomia

La **tassonomia molto pragmatica** adottata da McKinsey ricalca, per buona parte, la definizione di **cosa sia l'IA secondo la presidenza U.S.A.** ed in base alla prospettiva dei venute capital, cioè:

ragionamento logico, rappresentazione della conoscenza, pianificazione e navigazione, elaborazione del linguaggio naturale, percezione



IA: Implicazioni economiche

IA: Implicazioni economiche

Il **grande sviluppo** delle tecniche e dei metodi dell'**Intelligenza Artificiale** viene percepito come **una nuova era dell'automazione industriale**, con tutto ciò che ne consegue.

Una parte dell'opinione pubblica mostra una certa **preoccupazione per la possibile perdita di posti di lavoro**, fomentando, talvolta, una forma silente e/o strisciante che evoca il neo-luddismo.

Per contro, **analisi approfondite sugli scenari economici** (principalmente gli studi della Casa Bianca e di McKinsey) **vedono nella nuova automazione consentita dall'IA la correzione alla tendenza segnata dall'invecchiamento demografico della popolazione attiva**, in occidente, prevista per i prossimi decenni.

In pratica: **l'IA non è tanto destinata a prendere il posto degli esseri umani quanto**, piuttosto, **a rimpiazzare l'inevitabile impoverimento numerico della popolazione lavorativa**.

In questo scenario, le analisi condotte mostrano tutte le potenzialità offerte dall'**IA a supporto e complemento delle attività lavorative umane**.

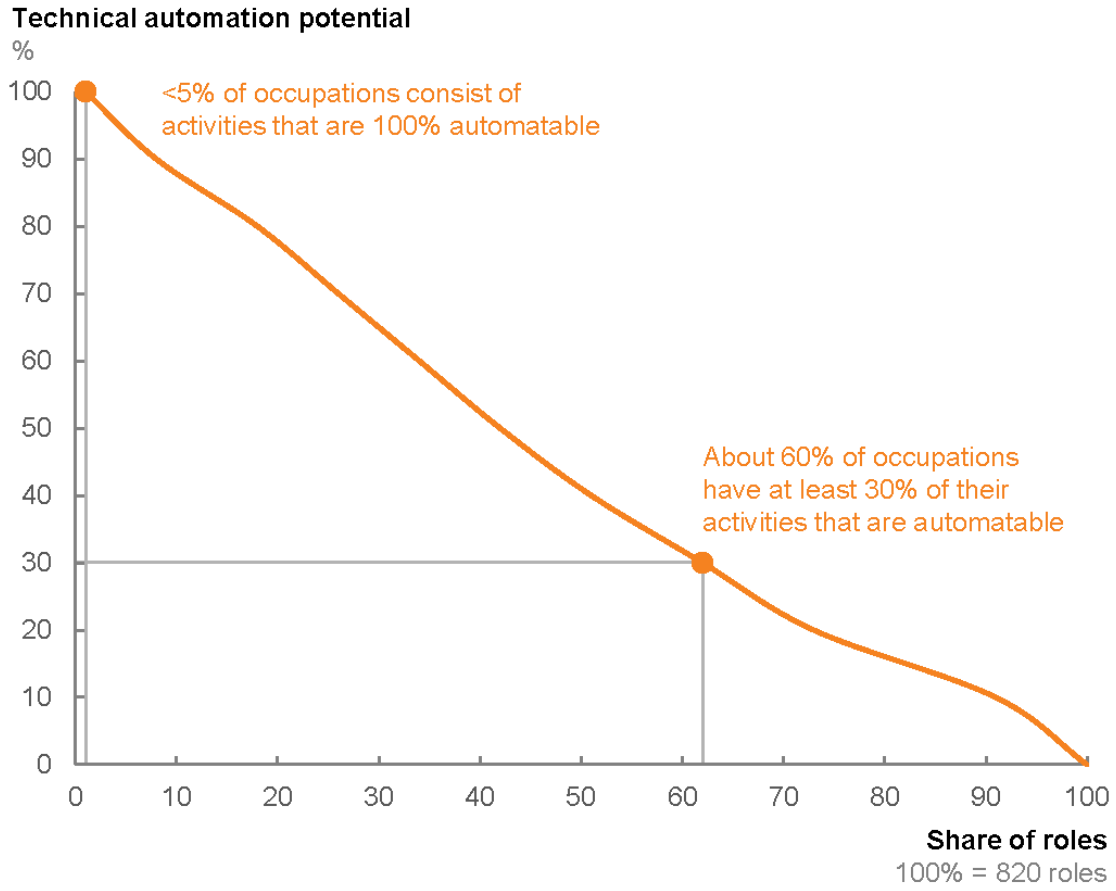
È inevitabile attendersi fenomeni di ricollocamento delle risorse, ma all'interno di un normale ciclo di turn-over globale che, probabilmente, non inciderà in maniera sostanziale sulla sotto- o, peggio, dis-occupazione.

IA: Implicazioni economiche

Lo studio di McKinsey Institute, citato in precedenza, mostra che **più del 60% delle 800 occupazioni censite negli U.S.A.** - dalla quale derivano 2000 attività distinte - **possono essere automatizzate attraverso l'uso della IA per almeno il 30%**. Solo il 5% di queste occupazioni possono essere completamente automatizzate.

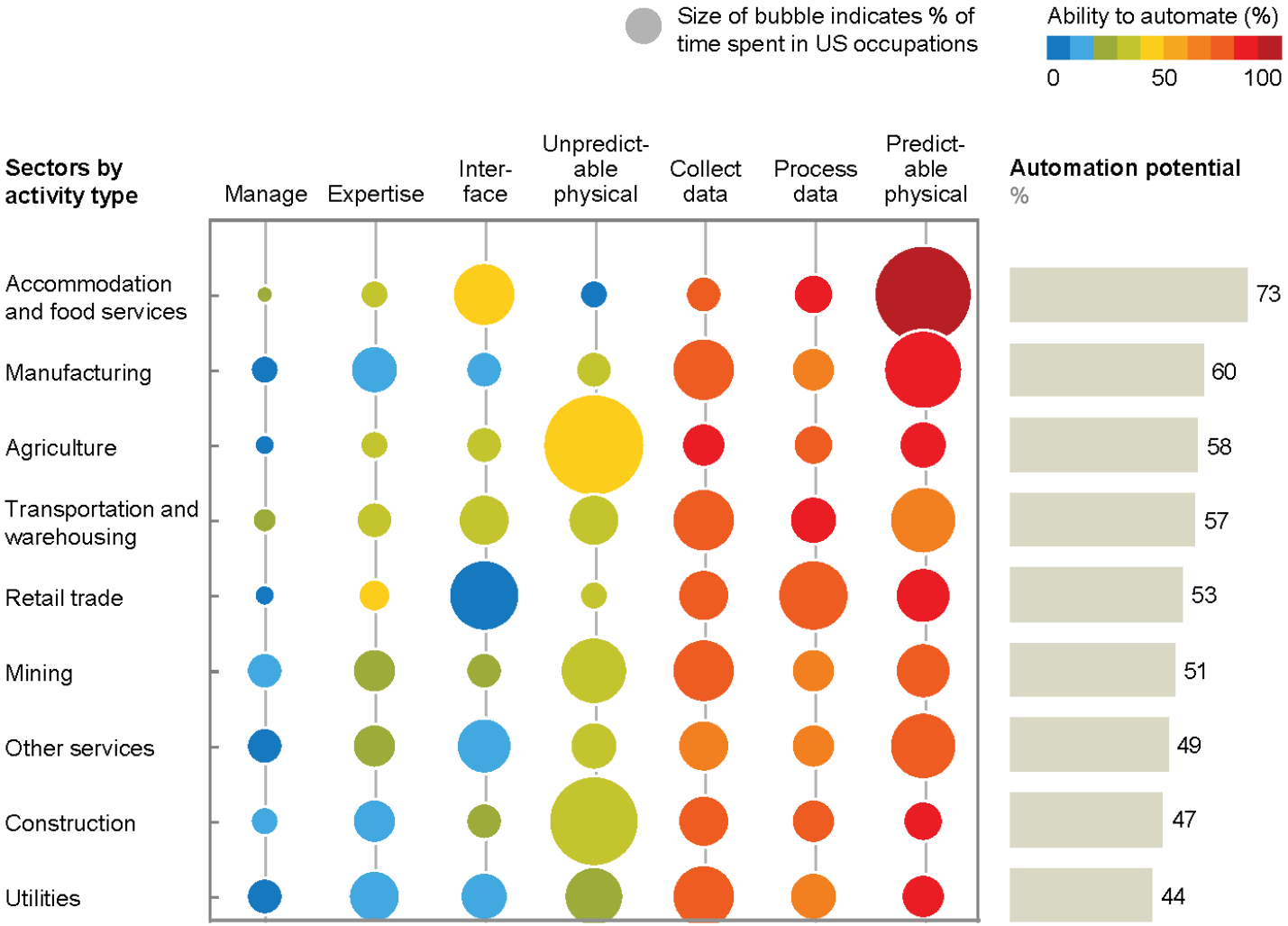
Example occupations

- Sewing machine operators, graders and sorters of agricultural products
- Stock clerks, travel agents, watch repairers
- Chemical technicians, nursing assistants, Web developers
- Fashion designers, chief executives, statisticians
- Psychiatrists, legislators



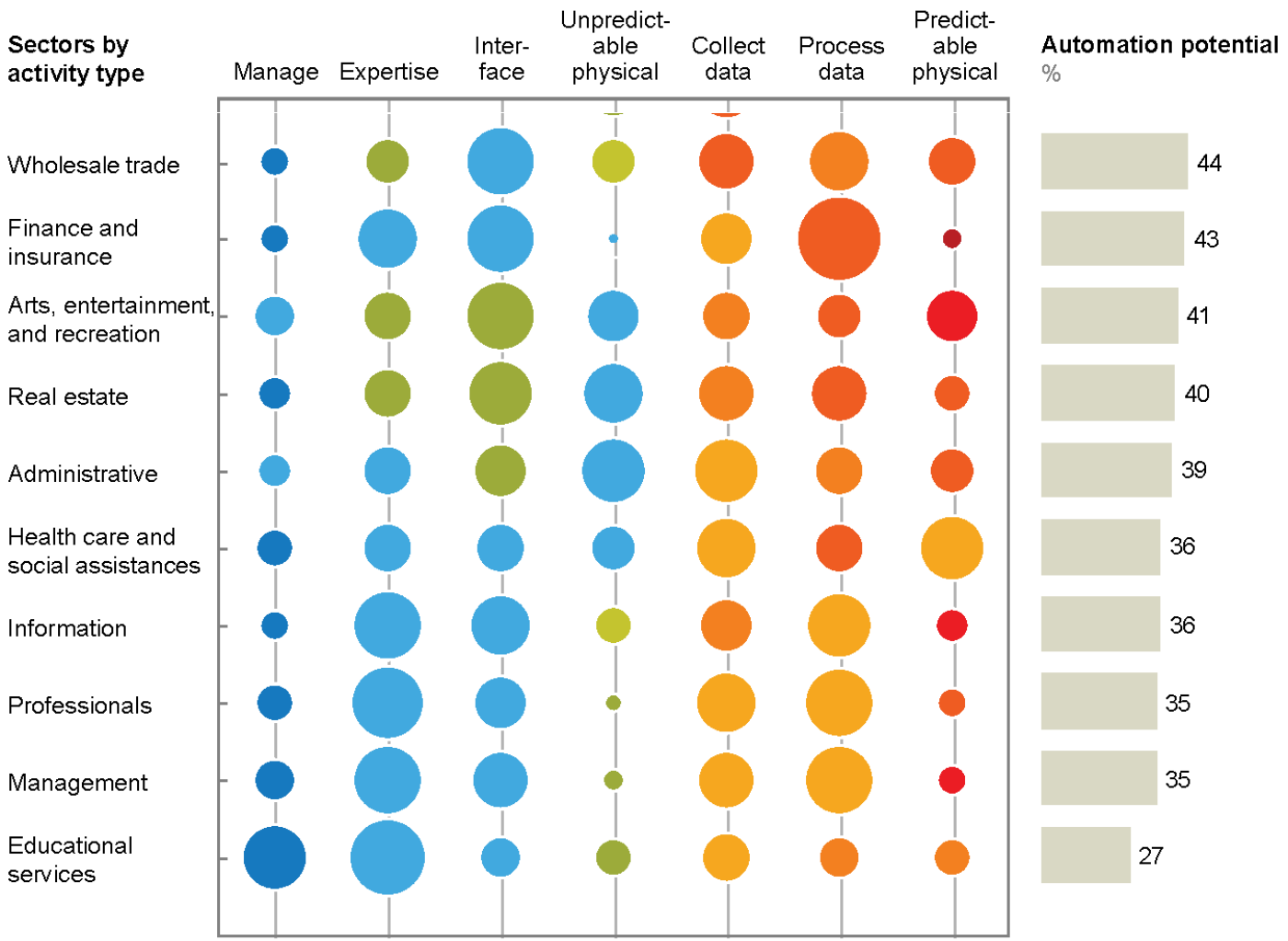
IA: Implicazioni economiche

Dettaglio della percentuale automatizzabile attraverso l'IA nei diversi settori



IA: Implicazioni economiche

Dettaglio della percentuale automatizzabile attraverso l'IA nei diversi settori

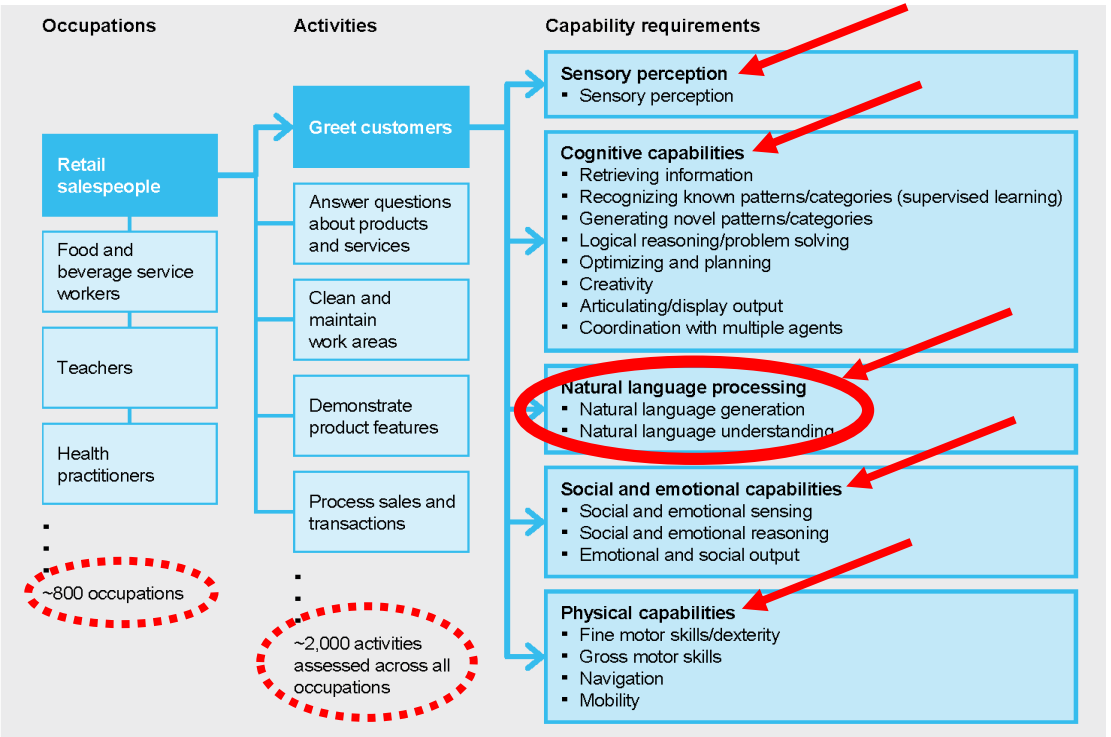


NLP base costitutiva per gli assistenti virtuali

NLP base costitutiva per gli assistenti virtuali

Natural Language Processing è l'ambito specifico della IA debole entro il quale si sviluppano le **tecniche** ed i **metodi** per la **realizzazione di sistemi in grado di comprendere le informazioni parlate o scritte in un linguaggio naturale**.

Questo processo è reso difficile a causa delle **ambiguità del linguaggio umano** implicitamente contenute nel linguaggio stesso (p.e. parole quali: botte, codice, governante, mitra, pianeta, tema, ecc.).

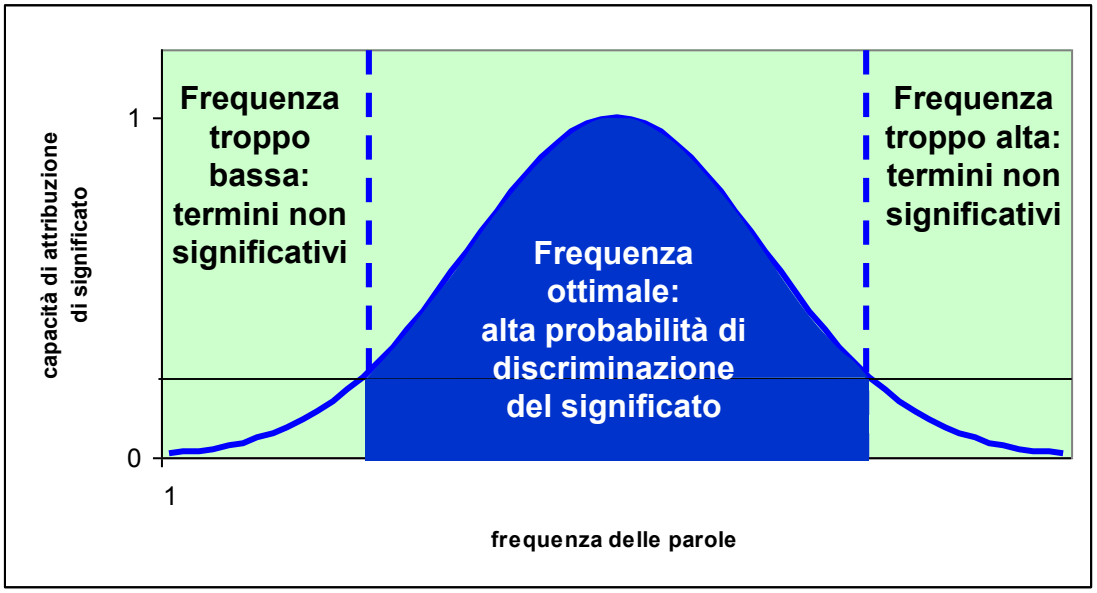


Le metodologie di approccio utilizzate nella NPL sono, sostanzialmente, di due tipologie: quello storicamente sviluppatosi prima, di tipo prettamente **statistico-computazionale**, il secondo, più recente, che utilizza, invece, **tecniche linguistiche**.

NLP - L'approccio statistico-computazionale

A partire dagli anni '60, si fece strada una scuola di pensiero che utilizzava metodologie statistiche per estrarre in maniera automatica il significato ai testi. Pioniere in tal senso fu un ricercatore dell'IBM, **Hans Peter Luhn** con il suo lavoro del 1957: *A Statistical Approach to Mechanized Encoding and Searching of Literary Information*.

Secondo questo tipo di approccio, **gli argomenti trattati in maniera significativa in una fonte testuale sono descritti da una serie di termini caratteristici**. La loro **frequenza relativa**, rappresenta **un buon indicatore in grado di generare correlazioni tra il contenuto del testo e gli argomenti**.



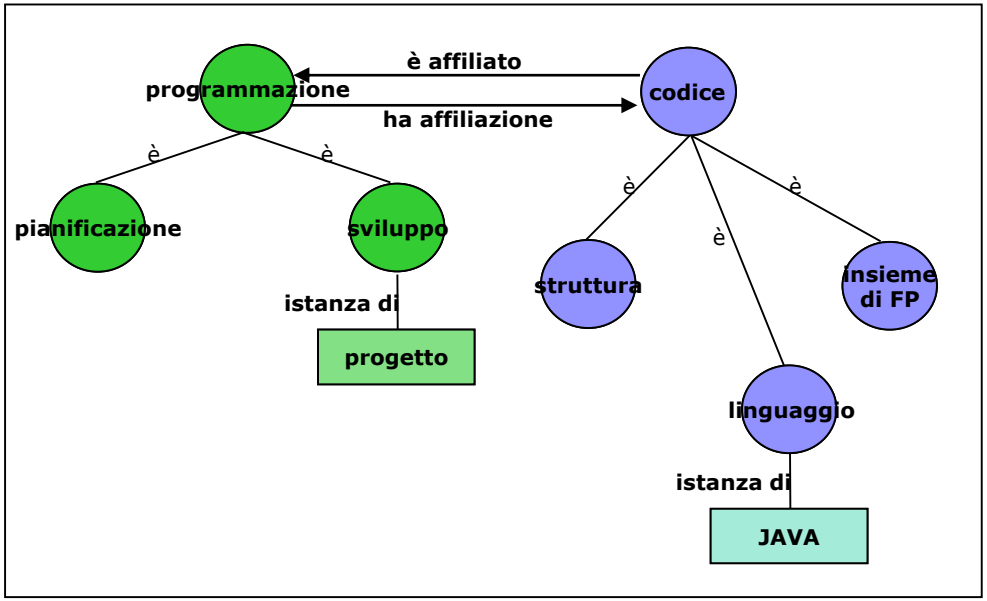
L'**importanza delle parole** è data da alcuni algoritmi simili tra loro per la logica mostrata, quali: l'algoritmo di **Spark-Jones**, il **signal-to-noise ratio**, il **term discriminantion value**, ecc.

NLP - L'approccio linguistico

L'**analisi linguistica** di un testo **destruttura il contenuto** procedendo con una serie di **analisi** in cascata: **lessicale**, **grammaticale**, **sintattica**, **semantica**.

Le tecniche NLP che prendono spunto dall'analisi linguistica trovano valido fondamento nell'utilizzo di **ontologie**, cioè in una **concettualizzazione esplicita di un dominio di conoscenza**.

Un'ontologia è una **rappresentazione dichiarativa e formale** che include una serie di **vocaboli interrelati tra loro secondo regole note e definite**, descriventi una serie di **soggetti** compresi all'interno di una precisa **area del sapere**. In estrema sintesi un'ontologia è un **vocabolario** ed un **insieme di relazioni** tra gli elementi del vocabolario, al fine di rappresentare e comunicare conoscenza relativamente ad un determinata area cognitiva.



Grazie per l'attenzione….

…la parola ai colleghi

Cosa possiamo fare…

«*Buongiorno, signori. Io sono un elaboratore HAL 9000. Entrai in funzione alle Officine HAL di Verbana, nell'Illinois, il 12 gennaio 1992*»

Anche se dal 2001 sono passati 16 anni, non pensiamo di poter realizzare un sistema del genere.

Sicuramente, la larga diffusione dei servizi di Natural Language Processing offerti in rete, permette di inserire i dialoghi nelle proprie applicazioni.

Ma pensare di poter gestire qualunque conversazione, non è il nostro obiettivo, altrimenti saremmo in competizione con Amazon, Apple, Google e Microsoft.

Bot e Assistenti Virtuali

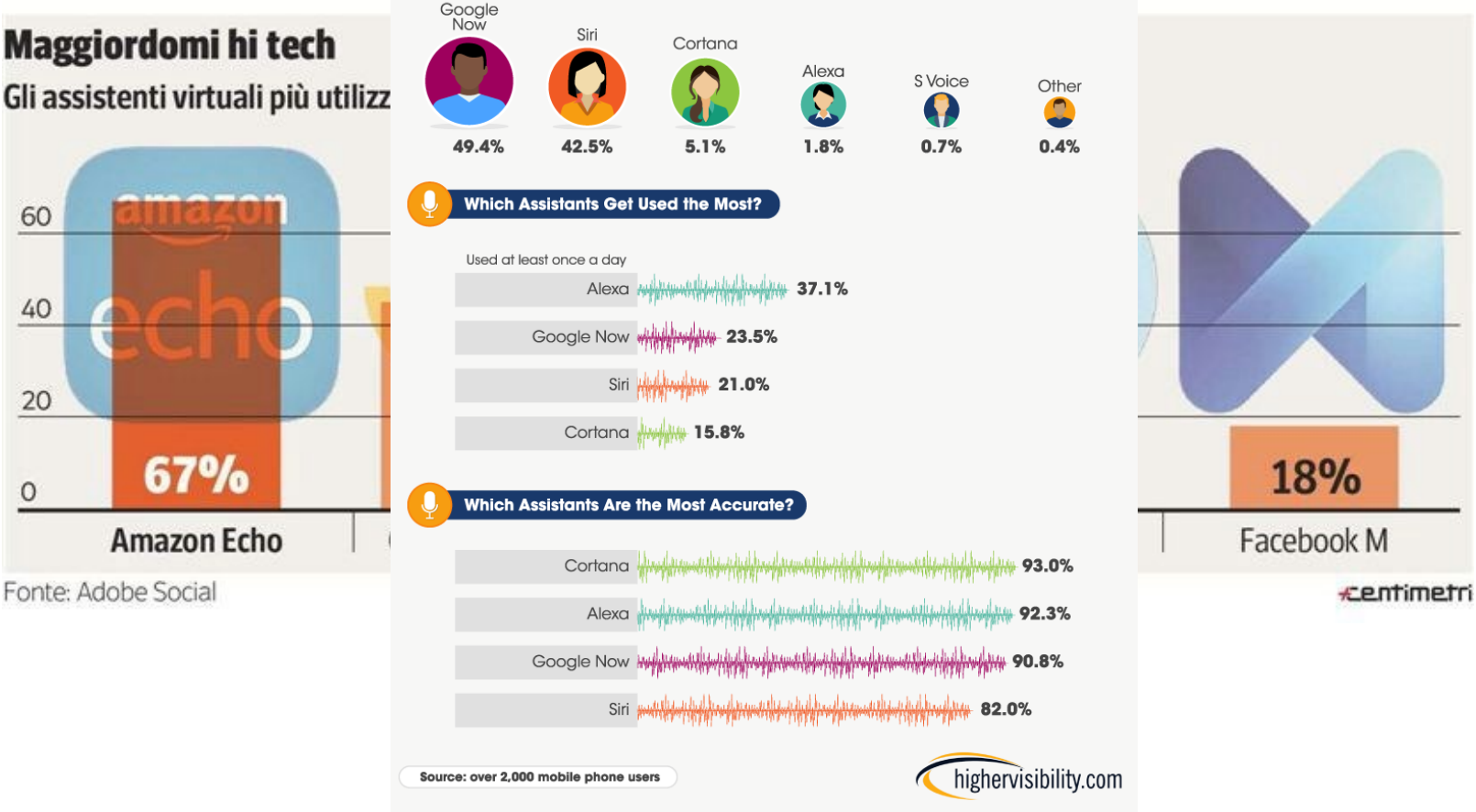
- Cosa sono?
  - Possiamo definirli semplicemente come un Software che parla in Linguaggio Naturale con un essere umano

- L'interazione con gli Assistenti Virtuali e/o con i Bot è fatta solitamente comunicando al dispositivo in diverse modalità
- L'interpretazione del linguaggio umano è demandato a funzioni specifiche dedicate al Natural Language Processing attraverso algoritmi di Intelligenza Artificiale.

Bot e Assistenti Virtuali

- Gartner nel suo glossario IT non ha una definizione di «Bot», ma definisce il Virtual Assistant (VA) come:
  - A VA is a conversational, computer-generated character that simulates a conversation to deliver voice- or text-based information to a user via a Web, kiosk or mobile interface. A VA incorporates natural-language processing, dialogue control, domain knowledge and a visual appearance (such as photos or animation) that changes according to the content and context of the dialogue. The primary interaction methods are text-to-text, text-to-speech, speech-to-text and speech-to-speech.
- Da un punto di vista tecnico distinguiamo gli «Assistenti Virtuali» realizzati su piattaforma mobile come:
  - Microsoft Cortana
  - Apple Siri
  - Android Google Assistant
  - Alexa
- Rispetto ai ChatBot o Bot che si integrano nelle App di messaggistica come Messenger, Telegram, WeChat, Kik o nelle Web Chat.

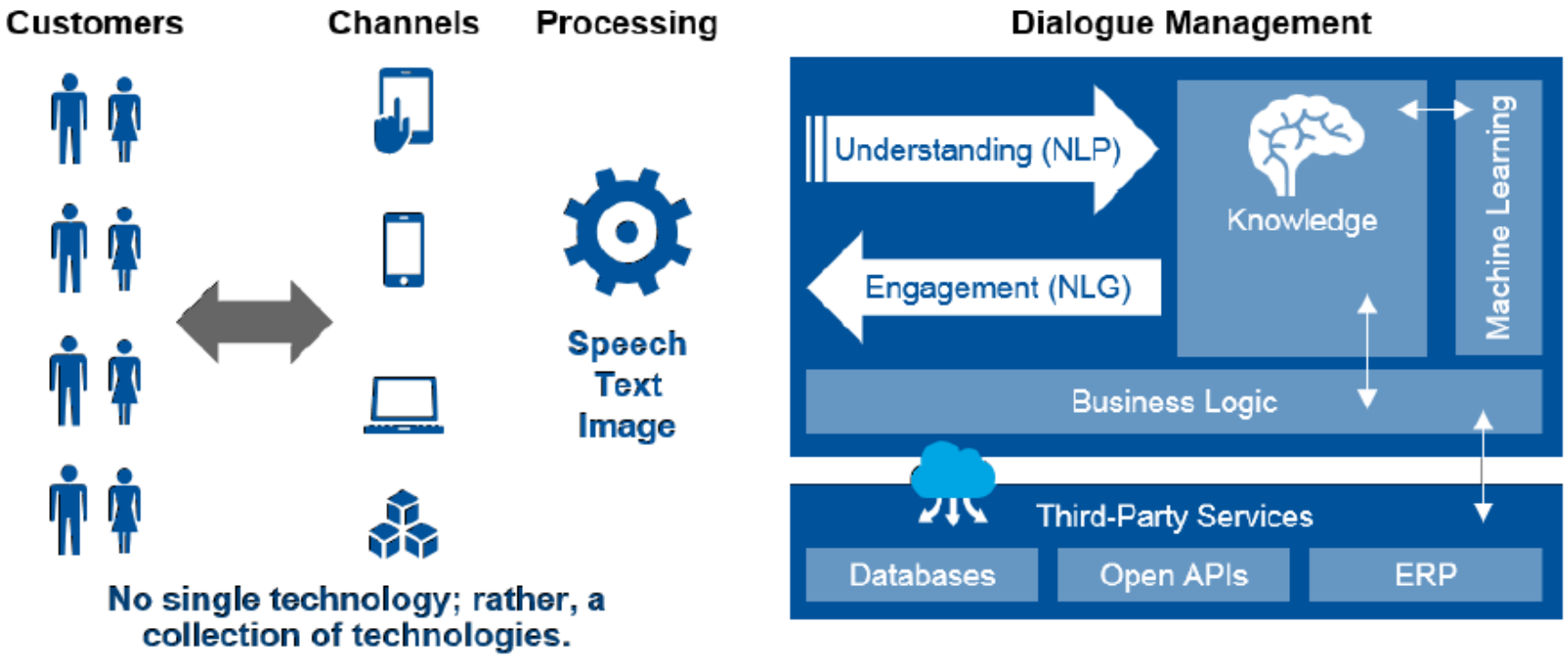
Gli Assistenti Virtuali: i Big del momento



Fonte: Adobe Social

centimetri

Le componenti tecnologiche di un Assistente Virtuale

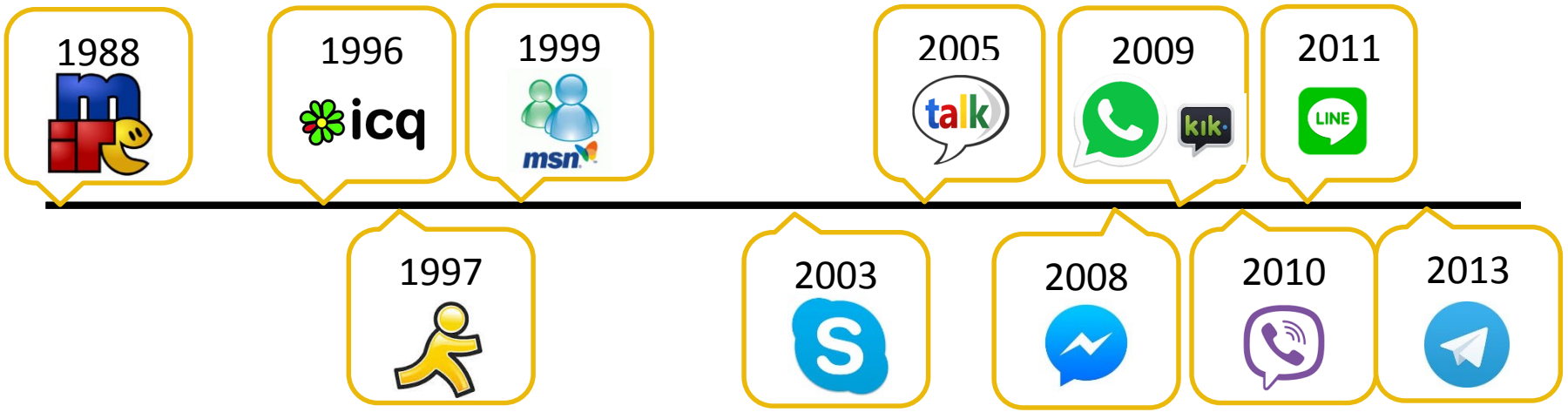


API = application programming interface; ERP = enterprise resource planning; NLG = natural-language generation; NLP = natural-language processing.

Source: Gartner (November 2016)

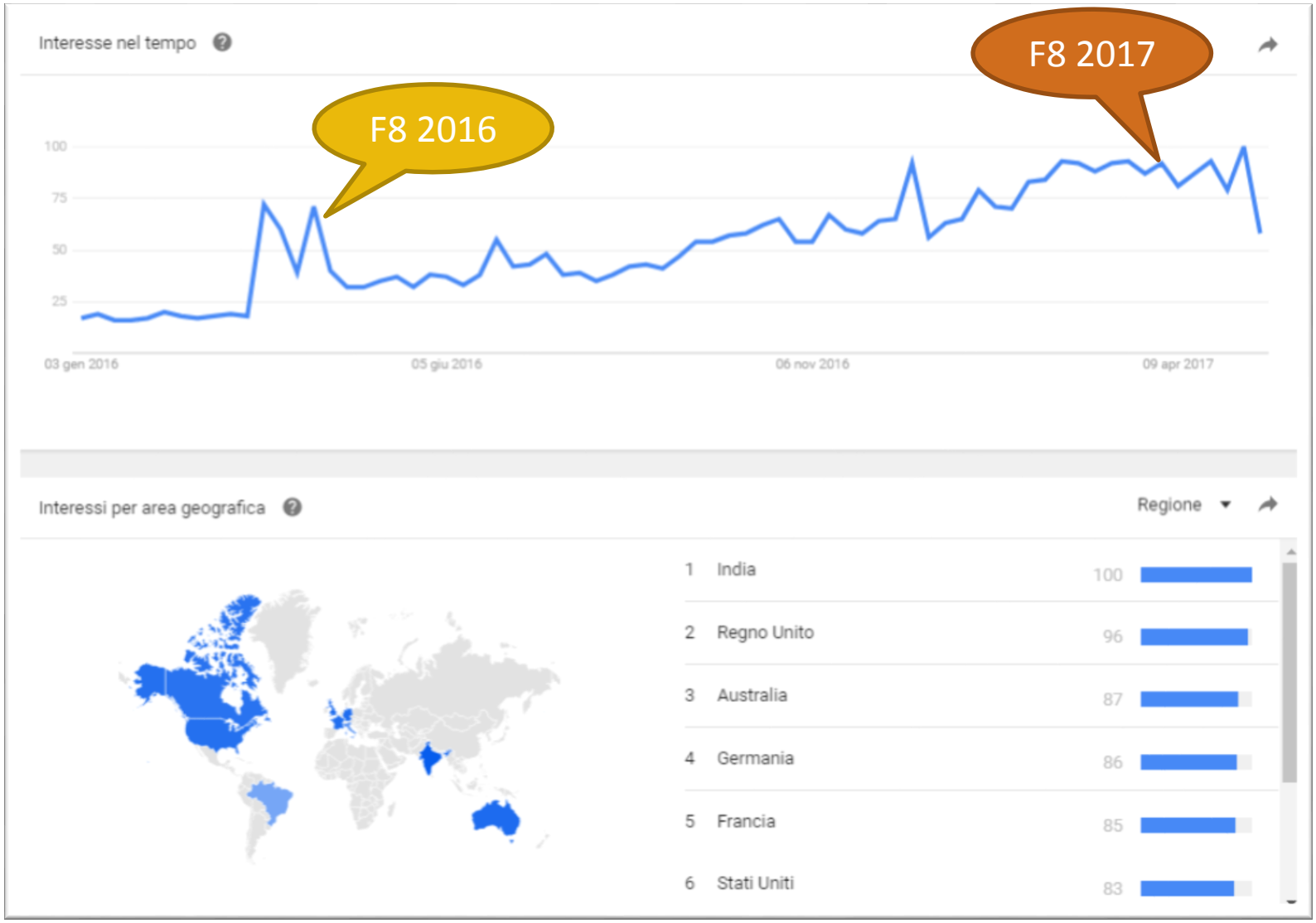
Le Chat e i Bot un po' di storia…

- Le prime chat risalgono agli anni 1980, nel 1988 veniva creata la piattaforma di messaggistica istantanea Internet Relay Chat (IRC).
- Sulla piattaforma IRC sono disponibili degli IRC Bot.
- Tra questi c'è EggDrop che risale al 1997, ed è tuttora mantenuto.
- La maggior parte dei Bot IRC è Open Source.



- Anche le piattaforme di messaggistica sono «free»

Google Trends del termine Chatbot



Perché i Chatbot?

	Chat con operatore	Chatbot
Automazione	☒ Serve una persona per rispondere ad ogni singola chat	☑ Una volta addestrato, può rispondere ad ogni chat senza supervisione
24 ore su 24	☒ Non è possibile senza la presenza di operatori H24	☑ Sempre disponibile, può rispondere ad ogni ora H24.
Chat multiple	☒ Un operatore può gestire una chat per volta	☑ Il chatbot può gestire un numero pressoché illimitato di chat
Istantaneo	☒ Senza una supervisione dei tempi di risposta, l'operatore può rispondere quando vuole	☑ Il Chatbot risponde immediatamente
Risparmio	☒ Più dispendioso di un Chatbot. Almeno 200€ mensili per 200 chiamate	☑ Più economico. Almeno 50€ mensili per 20.000 chiamate

Casi d'uso

Customer Care e Marketing

- Sponsorizzazione personalizzata per cliente, di eventi o prodotti.
- Notifica di nuovi contenuti o di avvenimenti importanti.
- Offerta di promozioni temporanee (sconti, lotterie…).
- Piccole sfide a premi: l'interazione con i clienti potrebbe essere incentivata con un semplice gioco a premi.

Sondaggi

- Richiedere un feedback immediato.
- Creare sondaggi mirati.

Help Desk

- Automatizzare la prima diagnosi di un help desk
- Automatizzare i task ripetitivi
- Assistenza utenti sui siti web
- Gestione delle FAQ

Ricerca di informazioni

- Semplificare l'accesso agli open data
- Semplificare la Ricerca e l'Analisi di log

Pro e contro della comunicazione con i Chatbot

In uno scenario dove i dispositivi a comando vocale sono sempre più diffusi e più precisi nel riconoscimento della voce, è da considerare che il ChatBot possa perdere il controllo dell'inserimento dati, andando incontro al problema delle «**Screenless**» o «**Conversation Interfaces**».

In questo caso le machere di inserimento dati non esistono perché l'interazione con l'utente avviene attraverso una conversazione (vocale o testuale), dove gli utenti danno i comandi direttamente con la propria voce ed i dispositivi rispondono ai messaggi con una voce sintetizzata o testuale.

Per superare questa problematica, dove non è possibile applicare restrizioni sui dati da inserire, ci viene in aiuto l'IA.

Lasciando l'onere della comprensione del dialogo ai servizi di IA, il chatbot riesce a «capire» le intenzioni dell'utente e recuperare i dati dal dialogo.

Nell'ultima conferenza svolta a Londra il 4-5/5/2017 sugli "Assistenti Intelligenti", vi mostriamo un esempio di integrazione dei servizi di SkyScanner in Alexa, l'assistente di Amazon:

I Chatbot nel mondo

I Chatbot sono usati già in molte aziende:

- **Uber**: Facebook ha lanciato la possibilità di richiedere una corsa direttamente da Messenger, senza scaricare l'APP di UBER. (https://youtu.be/Dj4f1d-EZy4)
- **CNN**: ha realizzato un Chatbot per inviare le notizie ai suoi lettori. Le persone possono ricevere direttamente le notizie su Messenger o Amazon Echo (https://botlist.co/bots/603-cnn).
- **HP**: HP ha realizzato un bot su Messenger che permette di stampare le foto su qualsiasi stampante HP connessa (https://www.facebook.com/HPPrintBot/videos/543456975842708/).

I Chatbot ricevono fondi:

- **Your.MD**: una startup inglese guidata dall'imprenditore italiano Berlucchi, ha realizzato un chatbot che consente agli utenti di potere consultare un database di sintomi e ottenere indicazioni su quali comportamenti adottare per la propria salute: se rivolgersi ad un medico, ad una farmacia, oppure non fare nulla. La startup ha ricevuto 5 milioni di dollari di investimento.

I Chatbot aiutano le persone:

- **Chat Yourself**, l'assistente virtuale che aiuta chi soffre di Alzheimer: E' un chatbot per aiutare le persone a ricordare informazioni fondamentali, come il nome dei figli, il percorso per tornare a casa, le scadenze, eventuali allergie. Nasce con l'intento di fornire un aiuto costante a malati di Alzheimer e familiari, attraverso l'utilizzo di un chatbot su Messenger: https://www.facebook.com/chatyourselfitalia/

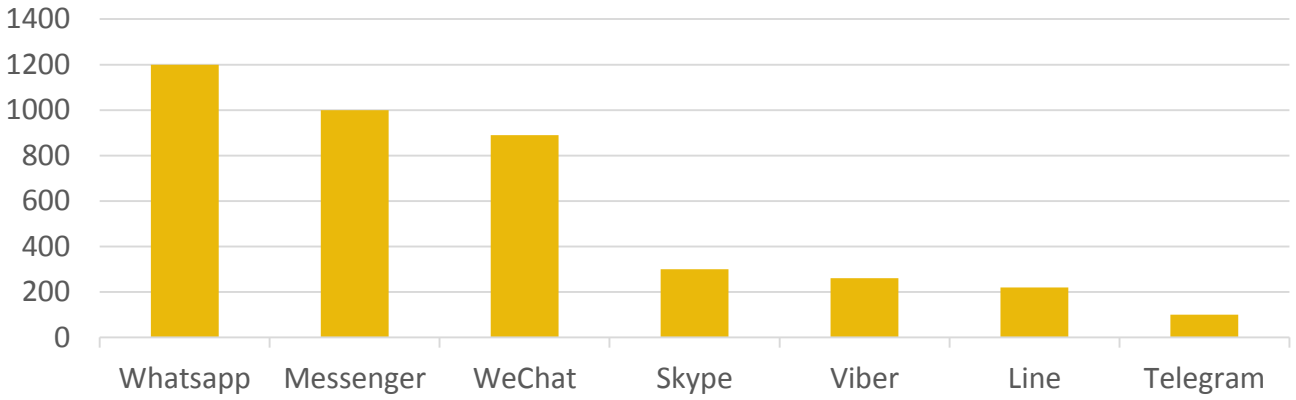
Individuare il canale di comunicazione

Prima di partire con la realizzazione di un Chatbot è necessario definire i possibili canali di comunicazione con cui il Chatbot dovrà interagire. Questi canali sono:

- SMS
- Email
- Web Chat
- Le app di Messaging:

Aspetti da considerare

- L'uso di SMS può avere dei costi aggiuntivi sulla base della quantità di SMS da inviare
- Diffusione degli utenti sulle App di messaging. Ecco il numero di utenti attivi per piattaforma al mese di Aprile 2017:



Bot Development Frameworks & Bot Platforms

Il termine Bot Development Framework è talvolta usato erroneamente con il termine "Bot Platform".

Bot Platform

E' una piattaforma di base che serve per distribuire ed eseguire i bot. Sono ecosistemi online in cui i chatbots possono essere distribuiti e interagire con gli utenti, eseguire azioni per loro conto, tra cui l'interazione con altre piattaforme.

Le Bot Platform possono essere usate da principianti o utenti non tecnici, senza sviluppare codice.

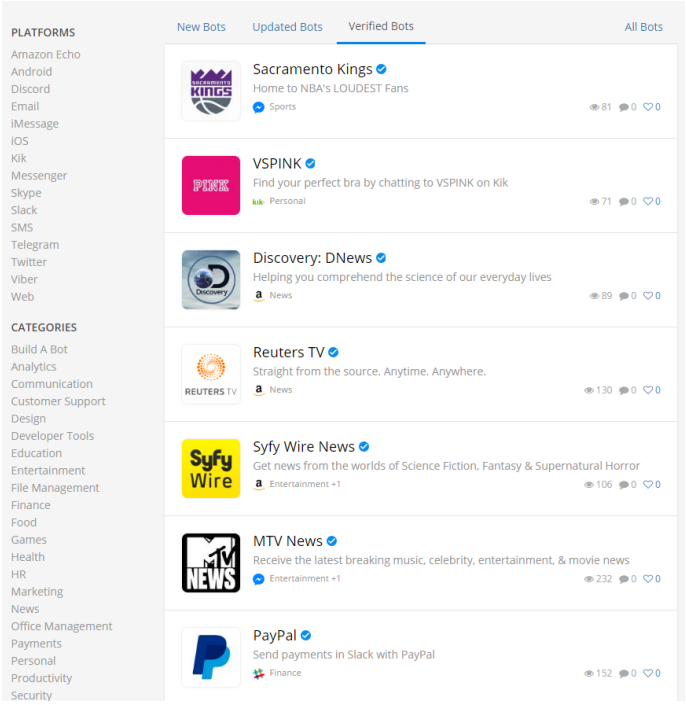
Bot Development Framework

E' l'ambiente che aiuta a sviluppare e associare diversi componenti di un'applicazione. Sono un insieme di funzioni e classi predefinite che gli sviluppatori utilizzano per uno sviluppo più rapido.

I Bot Development Framework sono utilizzati dagli sviluppatori e dai codificatori per costruire i bot da zero usando il linguaggio di programmazione.

Alla ricerca dei Bot

- Non esiste un repository unico
- Le piattaforme di messaggistica sono differenti:
  - Telegram: https://storebot.me/
  - Kik: https://bots.kik.com/
  - Slack https://slack.com/apps
- Le altre App non hanno un repository
- Esistono siti Web terze parti:
  - https://botlist.co/
  - https://www.botpages.com/
  - https://bots.directory/



- Molti Bot sono costruiti in maniera amatoriale o sono specializzati su tematiche non interessanti.