



Speciale:
INTELLIGENZA ARTIFICIALE

2/2018



notiziario tecnico



Il Notiziario Tecnico è un social webzine, in cui è possibile discutere in realtime con gli autori i vari temi trattati negli articoli, restando in contatto su:
www.telecomitalia.com/notiziariotecnico

Proprietario ed editore
Gruppo Telecom Italia

Direttore responsabile
Michela Billotti

Comitato di direzione
Enrico Maria Bagnasco
Sandro Dionisi
Giovanni Ferigo
Daniele Franceschini
Gabriele Elia

Art Director
Marco Nebiolo

Photo
123RF Archivio Fotografico
Archivio Fotografico TIM

Segreteria di redazione
Roberta Bonavita

Contatti
Via Reiss Romoli, 274
10148 Torino
Tel. 011 2285549
Fax 011 2285685
notiziariotecnico.redazione@telecomitalia.it

A questo numero hanno collaborato

Leonardo	Altamore
Luigi	Artusio
Stefano	Brusotti
Ettore Elio	Caprella
Eugenia	Castellucci
Giuseppe	Catalano
Massimo	Coluzzi
Cecilia	Corbi
Dalida	D'Anzelmo
Juan Carlos	De Martin
Raffaele	De Peppe
Arcangelo	Di Balsamo
Gabriele	Elia
Gianpiero	Ensoli
Maurizio	Fodrini
Daniele	Franceschini
Gianluca	Francini
Marco	Gazza
Arpit	Joshipura
Dario	Lucatti
Vincenzo	Mocerino
Pier Carlo	Paltro
Andrea	Pinnola
Massimo	Rivelli
Andrea	Romagnoli
Antonio	Santangelo
Rossana	Simeoni
Ida	Sirilli
Antonio	Vetrò
Nicola	Violante

Editoriale

Con orgoglio introduco questo numero del Notiziario Tecnico TIM, dedicato all'Intelligenza Artificiale, a prosieguo dei precedenti articoli che quest'anno sono stati dedicati alla Digital Network e agli Smart Services.

L'Intelligenza Artificiale (IA) è al momento la tecnologia più discussa, addirittura al centro di scontri geo-politici tra USA e Cina, in quanto sta modificando profondamente la nostra vita e quindi anche lo scenario economico e sociale. Come sappiamo l'IA non è un concetto nuovo, ma un'evoluzione dei computer, ipotizzata fin dagli anni '50, e che oggi, grazie alla potenza di calcolo, al cloud e a nuove architetture di chip, si sta "manifestando" in sistemi statistici basati sui big data.

Come accade per molte tecnologie, anche per l'IA i Telco hanno sia la funzione di "utilizzatori" che quella di "abilitatori" di filiere. Sono sempre più fortemente "utilizzatori" delle tecnologie per gli aspetti di automazione sia delle infrastrutture della rete e dei servizi, che dell'interazione con i clienti, nonché per

gli aspetti di monitoraggio proattivo e di nuove forme di marketing digitale. Ma gli Operatori sono anche "abilitatori" di ecosistemi, perché connettività, capacità di elaborazione dei dati, infrastrutture per l'Internet of Things sono alla base di tanti progressi e utilizzi dell'IA stessa.

Inoltre, prospetticamente il 5G sarà la sintesi di tutto questo: una rete capace di connettere persone, ma anche miliardi di oggetti al mondo, che generano dati che devono essere analizzati ed elaborati con nuovi metodi, e in cui ultrabroadband ed edge computing, propri del 5G, sono fortemente necessari. Il 5G è però anche una rete così complessa, che avrà bisogno di livelli di controllo, gestione, sicurezza automatizzati di nuova generazione e che dovranno essere governate da soluzioni di IA, una tecnologia veramente "disruptive" ■

Elisabetta Romano, CTO di TIM

Indice



Gabriele Elia

AI: le grandi aspettative

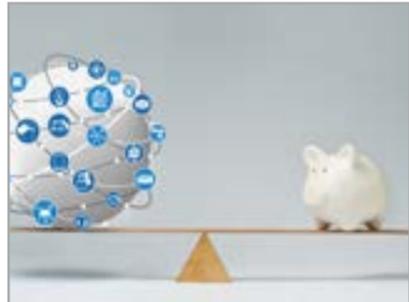
AI (Artificial Intelligence), IA in italiano (Intelligenza Artificiale), è indubbiamente la tecnologia e la buzzword, più calda dei nostri giorni



Luigi Artusio, Nicola Violante

Le opportunità di valorizzazione delle tecnologie di Intelligenza Artificiale

La crescente applicazione dell'Intelligenza Artificiale in molteplici e variegati settori di mercato promette significativi miglioramenti di efficienza e di qualità grazie all'incremento dell'automazione ed all'ottimizzazione dei processi operativi, nonché al potenziamento delle capacità previsionali e decisionali. Tutto ciò oggi è possibile grazie alla disponibilità ed alla sostenibilità economica di elevate capacità di elaborazione e di memorizzazione, nonché alla possibilità di sfruttamento di grandi quantità di dati digitali di qualità. Queste tecnologie diventano, quindi, un abilitatore importante anche per la digitalizzazione delle società di telecomunicazione.



Giuseppe Catalano, Maurizio Fodrini, Daniele Franceschini, Pier Carlo Paltra

Smart planning: nuove tecnologie per l'evoluzione della pianificazione degli investimenti

La rapidità di cambiamento del mondo dell'ICT - nelle tecnologie, nei servizi, e nelle abitudini dei clienti - è tale da rendere intrinsecamente superate modalità tradizionali di pianificazione, basate su dispiegamenti omogenei, segregazione e stratificazione delle tecnologie, progettazione basata solo sulle previsioni di traffico. Il susseguirsi incessante di fasi di investimento intensive impone l'adozione di tecnologie ad elevatissima flessibilità, come la virtualizzazione della rete, e di realizzare la pianificazione mediante nuove soluzioni automatizzate di lettura dei requisiti e della soddisfazione dei Clienti, quali i Big Data Analytics.

Brusotti Stefano, Caprella Ettore Elio, Francini Gianluca, Romagnoli Andrea

L'Intelligenza Artificiale e la Cyber Security

Lo sviluppo e l'applicazione dell'Intelligenza Artificiale sta progredendo in tutti i settori. Non fa eccezione quello della sicurezza delle informazioni e in particolare della Cyber Security che si occupa di rendere sicuro il cosiddetto cyberspazio, o spazio cibernetico, la quinta dimensione, dopo terra, acqua, aria e spazio in cui si sviluppano le attività e gli interessi di persone, imprese e stati. In TIM, a Torino, il Security Lab sta lavorando da alcuni anni allo studio e alla sperimentazione di queste tecnologie e in particolare all'applicazione pratica degli algoritmi di Machine Learning alle informazioni rilevanti per la sicurezza dei dati, delle reti e delle applicazioni.



Massimo Coluzzi, Dalida D'Anzelmo, Vincenzo Mocerino, Rossana Simeoni

AI & Customer Interaction

La maturità degli strumenti di AI ed il grande investimento da parte dei maggiori player in questo settore hanno creato il terreno fertile per la realizzazione di nuove modalità di relazione con i clienti di grandi aziende come TIM. A ciò si aggiunge il cambiamento culturale verso una comunicazione sempre più digitale, istantanea, testuale, basata su piattaforme di messaging che si affiancano ai social media.



Cecilia Corbi, Andrea Pinnola

Open Source & AI: Community di riferimento e applicazioni per le Telco

L'articolo approfondisce lo stato di tre Comunità Open di recente avvio orientate allo sviluppo ed alla applicazione delle tecnologie di intelligenza artificiale in ambito Telco: il progetto Acumos della Deep Learning Foundation (LF), la Open Network Automation Platform (ONAP) e il Gruppo AI & Machine Learning in TIP (Telecom Infra Project).



Massimo Coluzzi, Dalida D'Anzelmo, Vincenzo Mocerino, Rossana Simeoni

AI & Customer Interaction

La maturità degli strumenti di AI ed il grande investimento da parte dei maggiori player in questo settore hanno creato il terreno fertile per la realizzazione di nuove modalità di relazione con i clienti di grandi aziende come TIM. A ciò si aggiunge il cambiamento culturale verso una comunicazione sempre più digitale, istantanea, testuale, basata su piattaforme di messaging che si affiancano ai social media.



Leonardo Altamore, Arcangelo Di Balsamo, Dario G. Lucattii

AI & Customer Interaction

Con la sigla IA (Intelligenza Artificiale o anche AI, dall'inglese Artificial Intelligence) ci si riferisce a sistemi che modificano i comportamenti senza essere programmati esplicitamente, ma esclusivamente in base ai dati raccolti, all'esperienza, alla correlazione di informazioni e ad altre tecniche cognitive tipiche degli esseri umani.



Antonio Santangelo, Antonio Vetrò, Juan Carlos De Martin

L'intelligenza Artificiale tra funzionalità ed etica

L'avvento dell'Intelligenza Artificiale cambierà il nostro modo di usare la tecnologia: basti pensare che già oggi essa è comandabile tramite il parlato e che con il passare degli anni sempre più mansioni cognitive potranno essere eseguite da un software. Tutto questo sta già modificando il nostro modo di vivere presto certe trasformazioni diventeranno molto diffuse. È necessario, dunque, essere consapevoli di ciò che stiamo realizzando, per progettare collettivamente tecnologie che siano allo stesso tempo intelligenti ed eque. Non basta, infatti, che l'Intelligenza Artificiale sappia svolgere al meglio le sue funzioni: è importante che contribuisca anche a costruire una società più giusta.



FUTURE
START

AI: LE GRANDI ASPETTATIVE

Gabriele Elia

Da "mobile first" a "AI first"

AI (Artificial Intelligence), IA in italiano (Intelligenza Artificiale), è indubbiamente la tecnologia e la buzzword, più calda dei nostri giorni:

si pensi che gli stipendi medi dei tecnici che si occupano di AI negli USA supera i 300.000\$ [nota 1] al primo impiego, per superare facilmente 1 milione di dollari; Google come altri ha semplicemente "rinominato" la divisione "research" in "Google AI" [nota 2] e Sundai Pichar, Ceo di

Google, ha detto "stiamo transitando da un mondo mobile first ad uno AI first". Per non diminuire l'importanza, l'Harvard Business Review ha previsto che l'AI influenzerà l'economia e le nostre vite su una grandezza simile a quella del motore a vapore, dell'elettricità e del motore

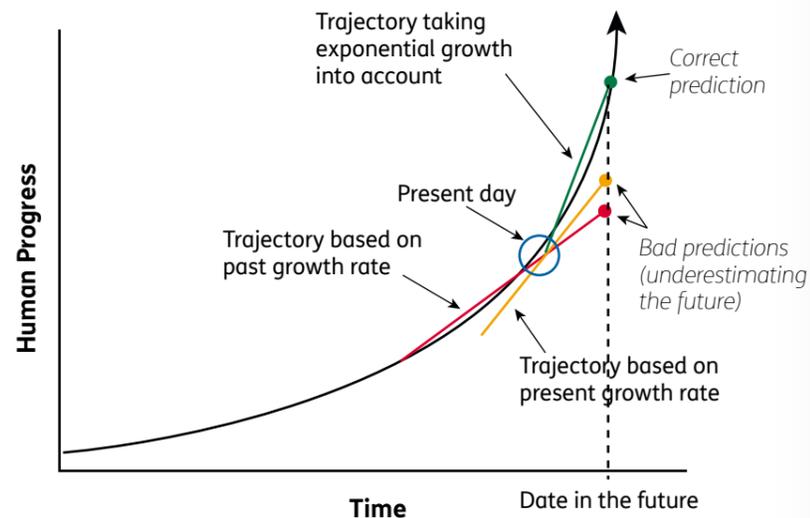
a combustione industriale [nota 3]. Sebbene esistano molte definizioni di AI, per i ricercatori i sistemi intelligenti sono capaci di percepire il mondo esterno, apprendere, ragionare e agire come un sistema biologico, o anche meglio, quindi il termine AI si riferisce ai sistemi che mostrano un "comportamento intelligente", in grado di analizzare l'ambiente e di prendere decisioni con un certo grado di autonomia. Infatti il termine AI non è nuovo, è stato introdotto a metà degli anni cinquanta da parte di un certo numero di scienziati, i quali prevedevano

che i nascenti calcolatori avrebbero progressivamente ampliato le loro capacità fino a eguagliare e poi superare le capacità di ragionamento, decisione e autonomia dell'essere umano.

In 60 anni si sono succeduti moltissimi approcci algoritmici e matematici, carichi di promesse e susseguenti delusioni. Già negli anni 80 si sono potuti sviluppare software in grado p.es. di giocare a scacchi con buone capacità,

o sistemi di riconoscimento e sintesi vocale, si pensi al pionieristico MUSA -Multichannel Speaking Automation - di CSELT nel 1975 [nota 4]. I progressi sono però stati lenti e complessivamente poco soddisfacenti, portando anche negli anni 90

a un certo scetticismo relativo alle reali possibilità e persino a un allontanamento dall'utilizzo del termine "AI". Profonde discussioni sono nate in merito alla possibilità di costruire da un lato soluzioni di "IA generale" o "Strong AI" e dall'altro di "narrow AI", capaci di risolvere problemi specifici, come riconoscere una immagine o giocare a scacchi o a Go. Seguendo il classico sigmoide, la tipica curva ad S dell'innovazione, dopo una lunga gestazione negli ultimi 5-6 anni si è assistito ad una esplosione della frequenza con cui AI è presente in prodotti, servizi, processi di tutti i settori dell'economia. Le discussioni teoriche sono state superate dalla quantità e qualità impressionante non già di meri risultati scientifici o di ricerca, ma di applicazioni pratiche: il riconoscimento della voce e la sintesi vocale, anche in conversazioni complesse; la traduzione in tempo reale

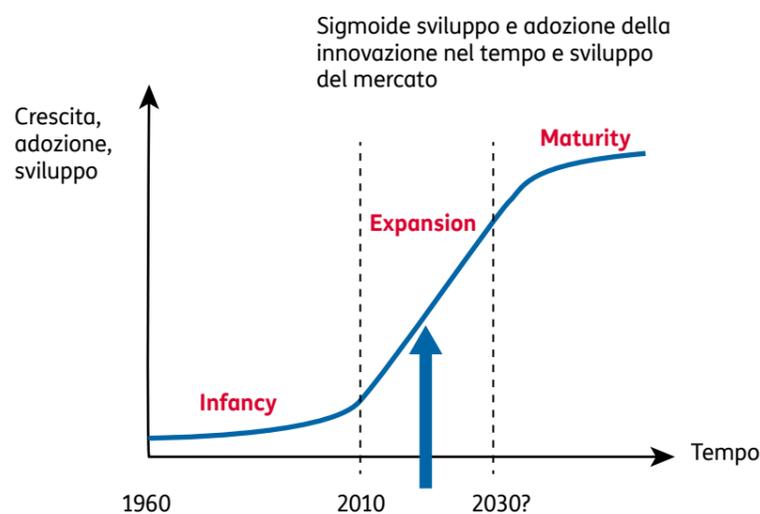


2 Le previsioni di capacità delle soluzioni AI non devono essere fatte sui progressi degli ultimi 60 anni ma sono molto più realistiche se fatte basandosi sui risultati degli ultimi 3 o 4 anni [nota 5]

tra lingue diverse; il riconoscimento di immagini alla base di servizi quali la navigazione semi-autonoma

delle automobili o dei robot di vario tipo; i sistemi di sicurezza con riconoscimento facciale; i sistemi di suggerimento e raccomandazione per il commercio elettronico; innumerevoli soluzioni di protezione e cybersicurezza; i sistemi di previsione e automazione nell'ambito della finanza.

1 Sigmoide o Curva ad S rappresentativo dello sviluppo delle tecnologie e innovazioni



3 Robot "simil canide" impara ad aprire una porta in autonomia

Che cosa fa AI? Se è una attività che un umano fa in meno di un secondo, è pattern matching che può essere realizzato da una macchina che fa "AI"

I risultati sono però impressionanti: un buon modo di pensare all'AI è che quello che un uomo fa in tempi brevissimi, diciamo in pochi secondi può essere replicato dai sistemi AI di oggi: il riconoscimento della voce, del linguaggio, persino delle emozioni; il riconoscimento di immagini o di certe caratteristiche delle stesse, anche molto complesse come l'analisi un esame radiologico; rispondere a quiz o giocare a scacchi o al famoso "Go". Tutte queste attività derivano dall'individuazione di pattern o modelli ricavi della categorizzazione statisti-

ca di una grandissima quantità di esempi.

Ma allora che impatti può avere l'AI? Sostanzialmente un impatto profondo in tutti i settori della economia, attraverso processi di automazione anche attraverso attività di predizione. Facciamo alcuni esempi di "computer" che usano soluzioni AI:

- Gli assistenti virtuali, come Siri o l'Assistente Google, non solo possono riconoscere ciò che diciamo in linguaggio naturale, ma anche stabilire il contesto e l'intento in base al tono della voce e alla cronologia delle richieste; associati, sono i traduttori in tempo reale.
- Gli algoritmi di raccomandazione su Spotify o Amazon forniscono suggerimenti intelligenti di prodotti, libri o musica.
- I software della mappa sul telefono rende i suggerimenti del

percorso in base ai modelli di viaggio precedenti e alle condizioni del traffico correnti.

- La sostituzione di lavori che sembrano "intelligenti" ma non lo sono poi così tanto: p.es. la scrittura di articoli giornalistici sui risultati di eventi sportivi.
- Le auto a guida autonoma.
- In generale le "macchine" di vario tipo capaci di decisioni autonome: non solo auto ma p.es. armi sul campo di battaglia - esistono fucili in cui il soldato preme il grilletto ma il proiettile parte solo quando il computer collegato al mirino ha "riconosciuto" l'immagine del (presunto) nemico.
- L'education e la formazione: tema enorme in cui lezioni ed apprendimento possono essere "automatizzati" sul livello di



partenza e il ritmo di apprendimento dello studente.

- La Finanza: ormai le operazioni di investimento sono automatizzate.
- La robotica industriale.
- Medicina: diagnosi (p.es. il riconoscimento di tumori dall'analisi delle immagini, il referto di esami radiologici etc), ma anche operazioni di chirurgia: p.es. Smart Tissue Autonomous Robot (STAR [nota 6]) ha mostrato che un robot-chirurgo può essere autonomo e più preciso di un umano, provocando anche meno danni ai tessuti.

Robotica di servizio e industriale: p.es. i robot "umanoidi" che fanno jogging e robot "a quattro zampe" che si muovono in casa in autonomia anche aprendo da soli le porte [nota 7].

Le macchine non pensano: ad oggi non esiste "intelligenza" ma sistemi statistici abilitati dai big data e dalla potenza di calcolo

Eppure i sistemi che stiamo sviluppando non sono "intelligenti" in base ai principi e alle definizioni date.

Le soluzioni di AI che stanno prendendo piede sono infatti sistemi statistici, capaci di ottenere soluzioni "intelligenti" semplicemente

facendo grandi confronti e selezionando la soluzione "migliore" da sistemi big data (cioè soluzioni di pattern matching), e non sistemi che "comprendono" l'ambiente.

Il progresso così repentino ed eclatante dell'AI negli ultimi 5-10 anni è dovuto infatti principalmente a due fattori:

1. La disponibilità di enorme potenza di calcolo e memorizzazione, cioè di nuovi chip e calcolatori sempre più potenti e reti sempre più capaci e veloci;
2. la disponibilità di dati, dovuta allo sviluppo, in senso lato, della larga banda fissa e mobile, di internet, degli smartphone e delle social network.

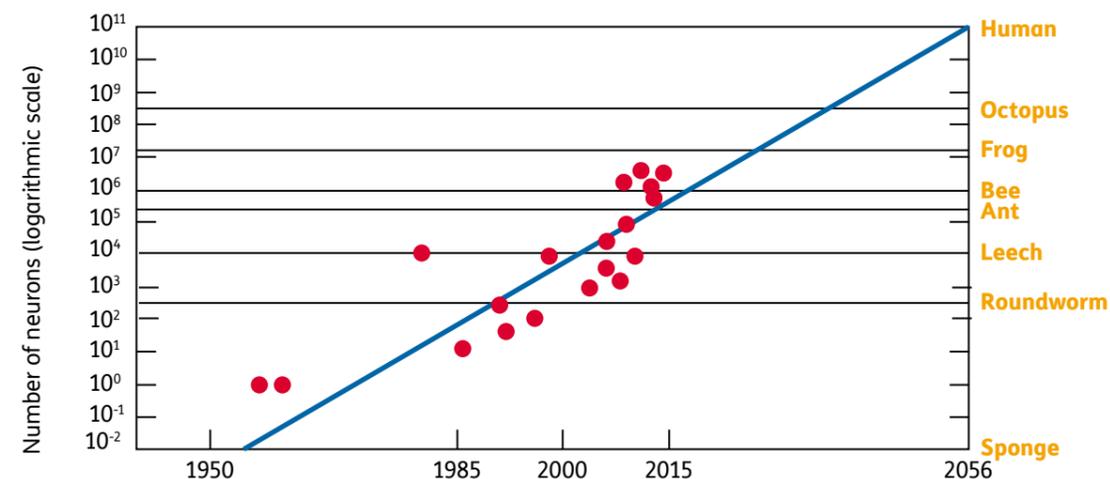
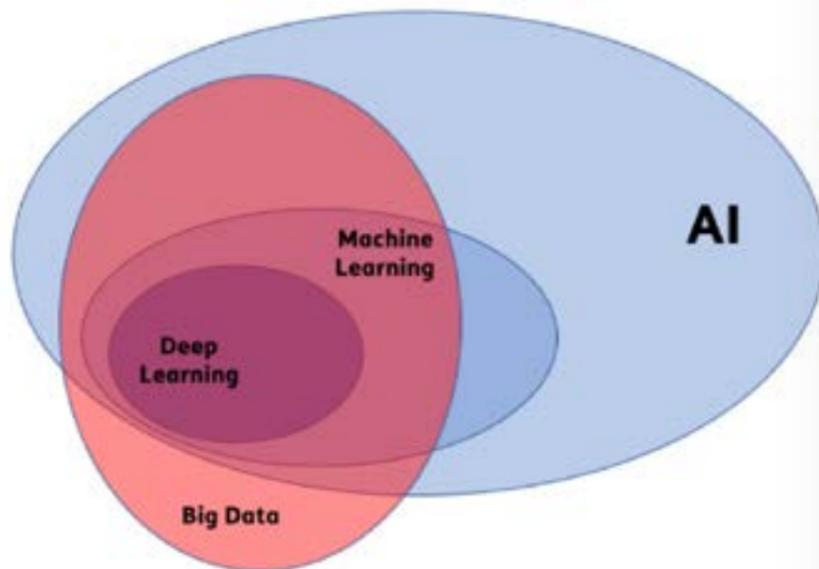
Paradossalmente, gli algoritmi usati sono in linea di massima noti dagli anni 90. Quello che è cambiato, e che ha creato la AI come conosciamo oggi, è la combinazione di tecnologie informatiche con la progressiva disponibilità di enormi quantità

di dati, scaturiti dalla trasformazione digitale.

Si tratta di sistemi statistici in grado di produrre soluzioni apparentemente sorprendenti e creative "semplicemente" grazie all'analisi di grandi quantità di dati con grande velocità, che sono i fondamenti del paradigma dei big data. Questi approcci, che sono basati su tecniche chiamate "machine learning" e in particolare "deep learning", appaiono sorprendentemente potenti ai nostri occhi, e lo sono, ma in realtà ci troviamo di fronte a grandi soluzioni "pattern matching". Una buona introduzione si può trovare p.es. su "Downside to Deep Learning" [nota 8].

4

Relazione tra AI, Machine Learning, Deep Learning e Big Data; Alla base i "big data" e le tecnologie di memorizzazione ed elaborazioni



Non pensiamo quindi sia una tecnologia "magica", che siamo vicini alla cosiddetta "Artificial General Intelligence (AGI)", che definisce macchine in grado di pensare, processare, predire, esaminare o imparare in maniera confrontabile a quanto facciamo noi uomini.

Anche i più avanzati esperti lo dichiarano candidamente: Fei Fei Li [nota 9], guru mondiale del settore e Chief Scientist of Machine Learning and Artificial Intelligence di Google Cloud, ha detto che "la risposta alla domanda "le macchine possono veramente pensare?" è semplicemente: "no, quanto facciamo oggi non è sufficiente a dire che le macchine pensano!"

Si dice che "l'intelligenza" dei computer supererà quella umana in 30-40 anni [nota 10]: siamo ancora molto lontani.

Per altri in realtà il percorso non sarà questo perché in qualche

modo le capacità del nostro cervello non sono algoritmiche ma quantitative, e quindi da studiare su un piano completamente diverso anche da quello statistico di pattern matching dell'AI attuale [nota 11].

Pragmaticamente però questo non è importante perché le applicazioni attuali sono già così tante e profonde da stimolare varie riflessioni.

AI come campo di battaglia strategico tra ecosistemi: USA, Cina ed Europa

La trasformazione che sistemi cosiddetti "AI" sta generando è quindi così grande che sono al centro di una battaglia tra macrosistemi politici ed economici [nota 12].

Non a caso i leader di questa rivoluzione sono le tech company della

5

Quando AI raggiungerà l'uomo? Basteranno 40 anni?

Source: Deep Learning Book by Ian Goodfellow

Silicon Valley, che sui sistemi interconnessi hanno basato tutta la loro tecnologia e strategia: **Google** usa l'intelligenza artificiale come layer per tutti i servizi. Il motore di ricerca diventerà Google Assistant, un assistente personale incorporato anche nei prossimi Home (per la casa) e Allo (messaggistica); da qui alle auto a guida autonoma il passo, paradossalmente, è breve!

L'amministrazione USA fin dal 2016 ha pesantemente investito sul tema, con qualche tentennamento da parte di quella attuale, ma gli investimenti militari e quelli privati sono enormi: da IBM a Google, da Microsoft a Apple a Facebook ad Amazon, tutti hanno come priorità

lo sviluppo della tecnologia HW e SW (Google progetta persino chip per AI) e di soluzioni applicative basate su AI. La risposta cinese è stata il piano di investimenti di 20B\$ fino al 2030, compresa la costruzione di un parco di ricerca specifico a Pechino da 2B\$, per avere la "leadership" sul tema.

Google negli ultimi due anni ha addirittura sviluppato chip specifici che ha chiamato TPU, per i suoi data center per applicare gli algoritmi di Machine Learning e Deep Learning, con cui intende raggiungere capacità di calcolo di 100 Petaflops: an-

che se il confronto è solo simbolico, equivale alla potenza di un milione di PC da ufficio "normali"!

La Commissione Europea ha destinato il 25% del budget di ricerca 2020-2028, circa 20B€, ai temi AI; a questi fondi si sono aggiunti stanziamenti nazionali, p.es. la Francia ha previsto 1.5B€ specifici fino al 2022. In UK è stato stanziato un programma per supportare startup e avere almeno 1000 studenti di dottorato all'anno sul tema AI.

Vladimir Putin ha dichiarato, riferendosi a chi avrà la supremazia su AI: "he rules the world."

Le telecomunicazioni al centro: abilitatori e utenti di AI e il futuro con il 5G

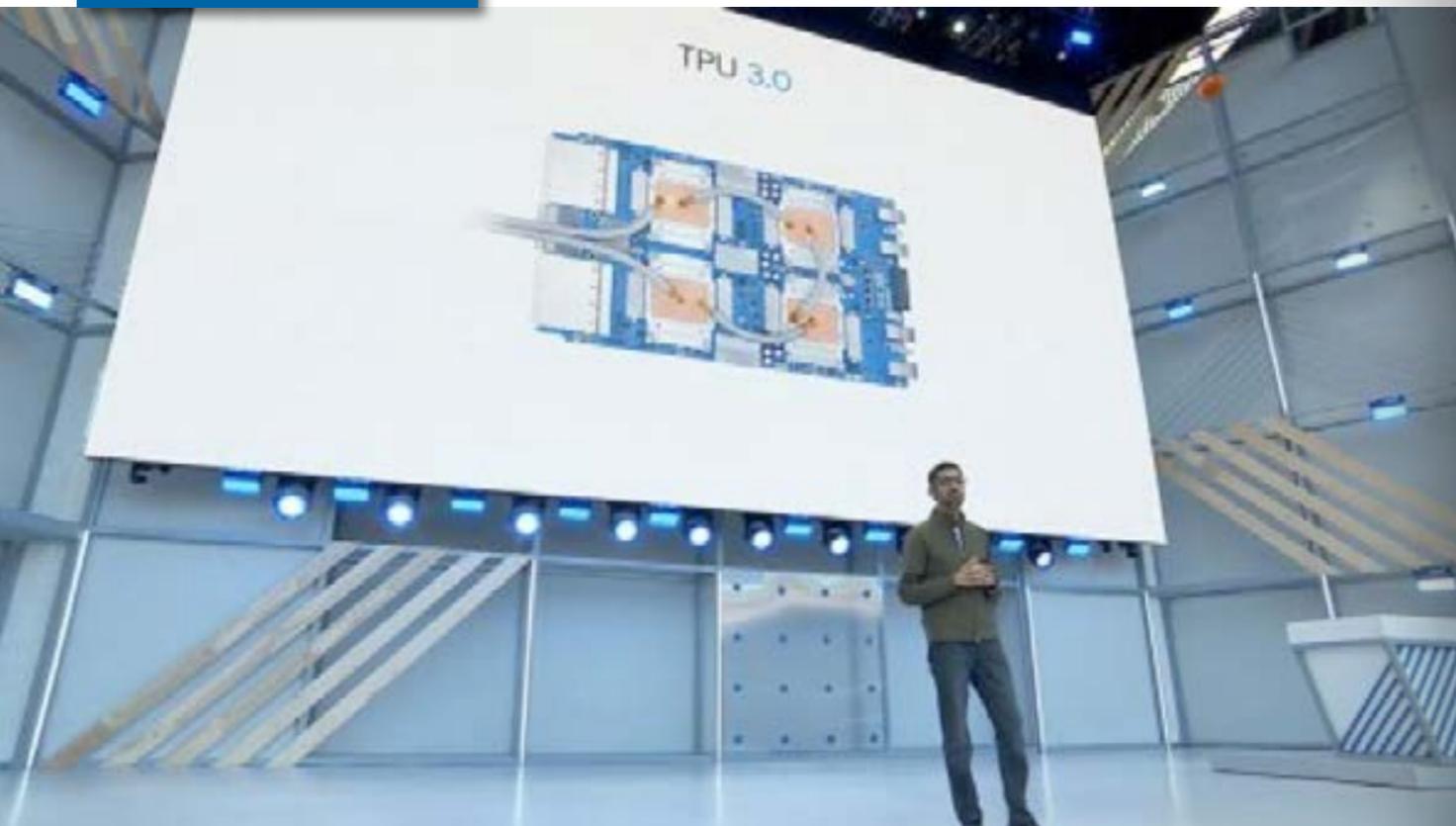
Gli esempi riportati si basano spesso su interazioni con sistemi di riconoscimento del linguaggio, delle immagini o di altri dati di sensori attraverso l'applicazione, nel cloud, di algoritmi di pattern matching.

Una buona metafora è pensare che è come avere una API - Application Programming Interface - sempre attiva sul mondo.

Pensiamo p.es. la funzione Autopilot di Tesla: essa è tra l'altro resa possibile dall'analisi dei dati catturati in oltre 160 milioni di chilometri percorsi, in continuo aumento e

6

Chip specifico per applicazioni AI nel Cloud sviluppato da Google
(Fonte: YouTube screenshot)



aggiornamento. I dati semi-grezzi raccolti dalle auto Tesla sono continuamente trasferiti per ulteriore elaborazione in server in cloud, per poi "ritrarre" l'algoritmo a bordo di ogni auto. Da questo esempio si capisce la strategicità della rete.

Come spesso accade quindi, gli operatori di TLC sono sia "utilizzatori" di una tecnologia che "abilitatori" della sua diffusione. P.es. secondo CapGemini [nota 13], gli operatori di TLC sono il segmento di mercato con i progetti di più grande scala di applicazione di AI, come indicato in Figura 7

Dal punto di vista dell'utilizzo in azienda, con propri clienti e per il proprio funzionamento, una buona classificazione è quella in Figura 8.

Perché il 5G estenderà le applicazioni di AI e perché il 5G ha bisogno di AI

Il 5G, il prossimo standard delle comunicazioni mobili, sarà ulteriormente decisivo in questo percorso di sinergia.

Da un lato infatti le caratteristiche di grande capacità di traffico, "ultrabroadband", e di capacità di espandere ulteriormente l'Internet of Things, il mondo degli oggetti, permetteranno di aumentare ancora di più la raccolta dati e gli algoritmi conseguenti. Dall'altro le reti 5G saranno molto più complesse per poter offrire le prestazioni richieste: p.es. il numero di celle aumenterà sicuramente, si avranno soluzioni di virtualizzazione e dinamicità della rete che elaborano processi troppo complessi per essere gestiti in maniera efficace e rapida da operazioni manuali, e che richiederanno invece nuovi sistemi AI-based.

7

Organizzazioni e impiego di progetti AI di vasta scala

Share of AI implementers that are deploying AI at scale (by sector)



Source: Capgemini Digital Transformation Institute, State of AI survey, N=993 companies that are implementing AI, June 2017

	Analysis	Automation
Business	Margin analysis Demand forecasting	Multi-domain service design Capacity optimization
Network	Fault prediction models Root cause analysis Worst-case failures Capacity predictions Anomaly detection	Policy-based route design Robotic process automation Self-healing networks
Customer	Margin analysis Demand forecasting	Chat-bots Proactive marketing

■ Big data
 ■ Business modelling
 ■ Natural language processing
 ■ Mechanization
 ■ Simulation

8 Applicazioni dell'AI nelle telecomunicazioni [nota 14]

Il controllo delle macchine e la "fly by wire" society; la tirannia del dato; l'oscurità dell'algoritmo; la fine del lavoro: timori per i rischi e le implicazioni dalla AI

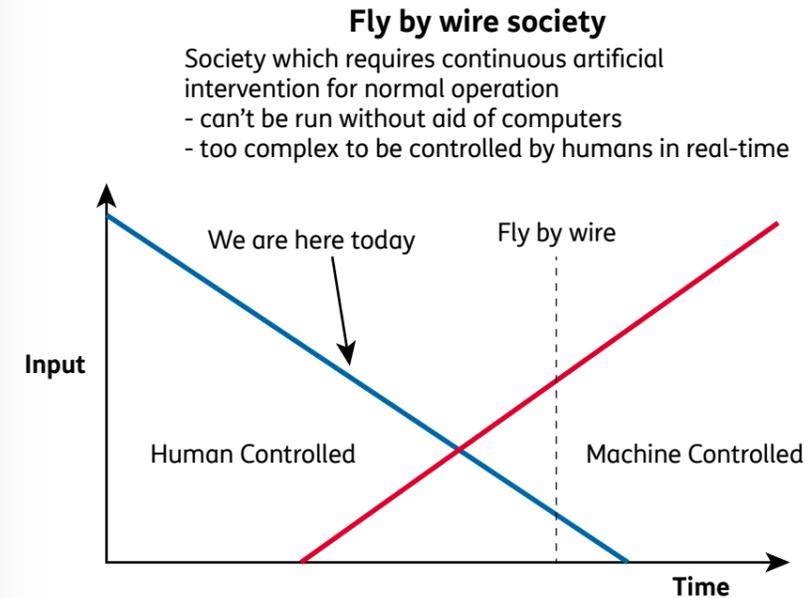
Ma attenzione: si tratta di uno strumento, ma che ha una valenza "strategica" per il potere che da a chi lo possiede. In Italia molte riflessioni al riguardo sono sul libro bianco Italia e Intelligenza Artificiale [nota 15]. Ne citiamo alcune di seguito:

La distopia del controllo delle macchine: la società Fly-by-Wire

I sistemi che ci circondano, dalle città alle reti, sono troppo complessi per essere controllati "da Umani": dovranno essere computer e AI a farlo: è la cosiddetta società "fly by wire" [nota 16].

Cosa accadrebbe se un giorno l'AI rimpiazzasse l'essere umano costringendolo ad una lotta per la sopravvivenza? Abbiamo perso il conto dei film e dei romanzi che ci presentano simili scenari apocalittici. In effetti però alcuni grandi esponenti

del mondo della scienza e dell'industria hanno mostrato preoccupazione in tal senso. Tra questi Stephen Hawking ha posto l'accento sulla necessità che l'evoluzione tecnologica dell'AI abbia come punto fermo il totale controllo delle macchine da parte dell'uomo; Elon Musk e Bill Gates condividono il pensiero di Stephen Hawking e sono firmatari di una petizione per le Nazioni Unite che vieti l'utilizzo di AI in campo bellico, per scongiurare la Terza Guerra Mondiale che temono verrebbe scatenata dalle macchine. Infatti secondo Elon Musk "Se l'AI ha un obiettivo e l'umanità sembra essere di ostacolo, distruggerà l'umanità senza nemmeno pensarci".

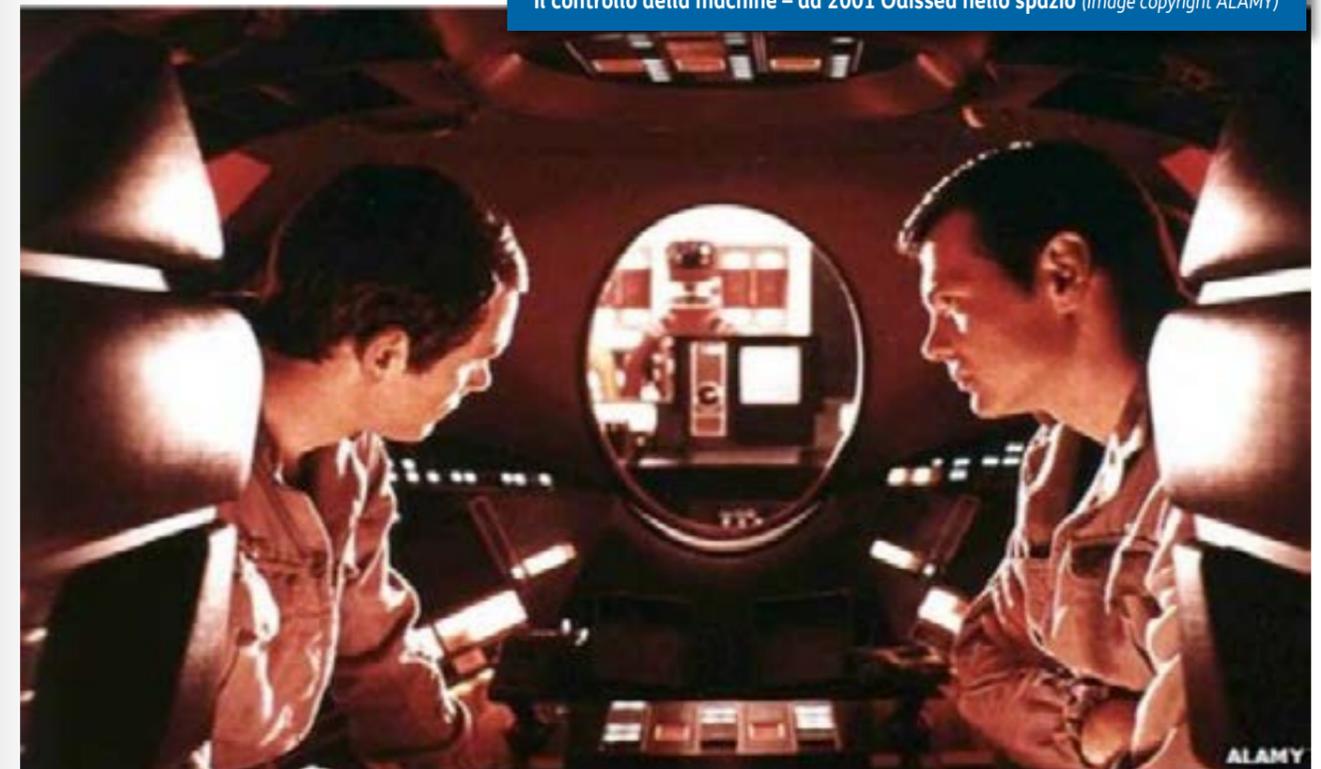


9 Fly By Wire delle nostre società

La dittatura dei dati, la neutralità dei dati, l'accesso ai dati

I sistemi AI ad oggi come detto sono in realtà principalmente sistemi statistici, "addestrati" da grandi quantità di dati grazie alla disponibilità loro e di capacità elaborativa enorme. Il possesso dei dati quindi crea una esternalità positiva incredibile, una barriera alla concorrenza esponenziale, che è ben superiore alla semplice economia di scala: gli utenti che usano il servizio addestrano con i loro dati gli algoritmi di AI, miglio-

10 Il controllo della machine - da 2001 Odissea nello spazio (Image copyright ALAMY)





11

Riconoscimento facciale di massa da videocamere a Pechino.

Fonte: NYTimes

L'oscurità dell'algoritmo

I sistemi di ML e DL "imparano" dai dati o meglio dai big data con cui sono addestrati, e le conclusioni e azioni che producono non sono "algoritmiche" come siamo abituati dal software: invece che comandi diretti quali "se c'è segnale rosso ferma l'auto", l'AI costruisce un sistema di valutazione statistica che dice "adesso frena".

Nei casi sempre più diffusi e complessi di applicazione, le motivazioni per i risultati appaiono sempre

meno semplicemente identificabili da noi umani. Inoltre c'è un rischio molto forte che un "bias" nei big data di ingresso, p.es. un set di dati non corretto, alteri il risultato in maniera difficile per noi da capire: p.es. è stato scoperto che sistemi di riconoscimento dei volti non riconoscono altrettanto bene caucasici e afro-americani, essendo stati addestrati con molti più volti "bianchi". Pensiamo alle implicazioni simili su un sistema medico di analisi diagnostica, per esempio di riconoscimento di tumori.

randolo inevitabilmente... chi ha più utenti ha più dati taggati meglio e maggiori possibilità di incremento delle prestazioni e della qualità offerta ai clienti...

In questo senso si capisce il vantaggio competitivo dei big data e come una nuova coscienza di questo problema stia nascendo anche negli enti regolatori [nota 17].

La paura per la trasformazione del mondo del lavoro

Appare sempre più evidente che mentre le prime macchine fin dall'800 hanno sostituito la forza delle braccia dell'uomo, in agricoltura come in industria, i sistemi AI-based sostituiranno e modificheranno lavori che ci sembrano "nobili": lavori impiegatizi, medici, giornalisti, avvocati, analisti finanziari, impiegati amministrativi, commessi o addetti alla relazione con il pubblico. Questo percorso è molto complesso e inevitabile e anche doloroso. Le risposte sono molteplici, come vedremo in seguito [nota 18].

L'ottimismo tecnologico e l'ottimismo realistico: un pensiero positivo anche per il mondo del lavoro

Possiamo riassumere gli orientamenti in due posizioni:

Gli ottimisti della tecnologia

Posizione: una raffica di produttività è già iniziata ma non viene catturata nei dati ufficiali perché le aziende stanno ancora imparando come le tecnologie intelligenti possono cambiare il loro modo di operare. Quando le aziende sfruttano appieno le tecnologie intelligenti, un salto di produttività produrrà una generosità digitale - creando sia crescita economica che miglioramenti degli standard di vita non contati nel PIL, come il surplus del consumatore (da prodotti migliori e più economici) e

il valore della gratuità app e informazioni. Tuttavia, in base alle tendenze attuali, la taglia non sarà distribuita in modo uniforme e molti posti di lavoro saranno spostati. Per evitare effetti negativi sul reddito e sull'occupazione, sarà necessario investire in istruzione e formazione parallelamente agli investimenti in tecnologia.

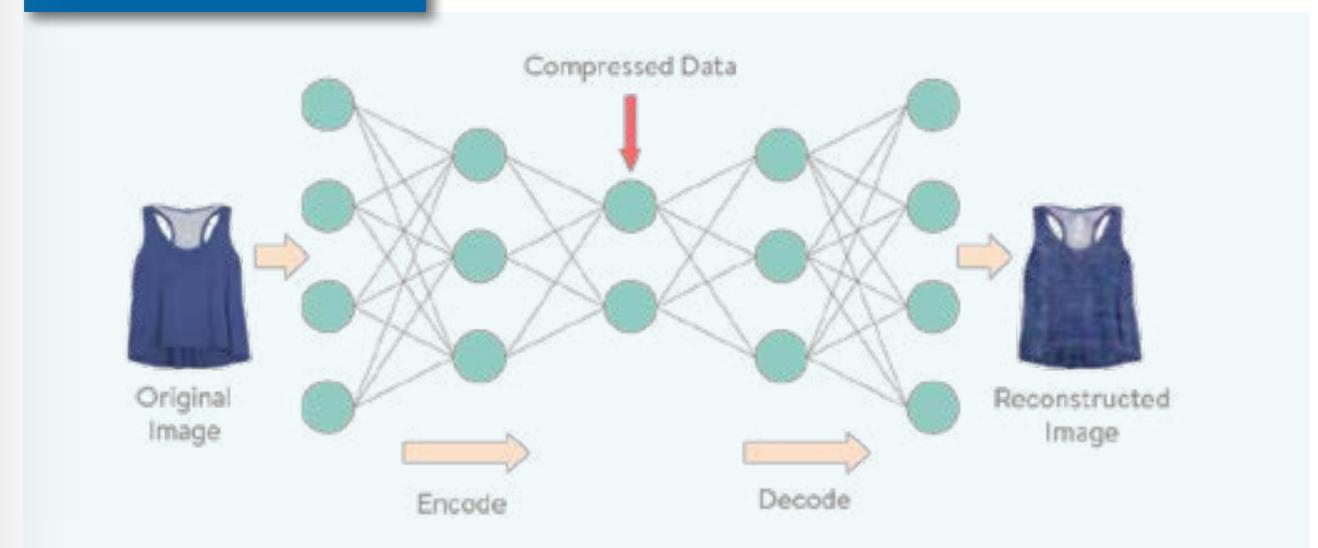
I realisti ottimisti

Posizione: la digitalizzazione e le macchine intelligenti possono stimolare guadagni di produttività che corrispondono alle precedenti ondate tecnologiche. La produttività avanzerà rapidamente in determinati settori e per le aziende ad alte prestazioni. Verranno creati nuovi posti di lavoro, ma le tecnologie intelligenti potrebbero esacerbare le tendenze del recente passato, in cui la domanda è aumentata sia per i lavoratori con competenze

12

Stitch e AI.

Fonte: Twitter



elevate che per quelle basse, i cui posti di lavoro potrebbero essere facilmente automatizzati, mentre la domanda di lavoratori con competenze intermedie diminuisce. Senza soluzioni semplici, sono necessarie ulteriori ricerche sulla vera relazione tra produttività, occupazione e salari per scoprire risposte efficaci.

Come esempio di queste due posizioni, si cita spesso la casa di moda Stitch.

Le elaborazioni del modello Stitch Fix si basano su una combinazione di scienza dei dati - ML, DL, intelligenza artificiale e elaborazione del linguaggio naturale - e stilisti umani; oltre ai profili di clienti complessi creati dai dati, gli stilisti pos-

sono mettere a nudo le sfumature dell'acquisto e dell'uso dei vestiti. In pochi anni Stitch si è quotata in borsa ed ha raggiunto \$1 miliardo di entrate nel 2017, un fatturato paragonabile alle grandi maison italiane come D&G o Valentino, ma ottenuto in soli 7 anni ■

Note

1. <https://www.nytimes.com/2018/04/19/technology/artificial-intelligence-salaries-openai.html>
2. <https://techcrunch.com/2018/05/08/google-goes-all-in-on-artificial-intelligence-renames-research-division-google-ai/>
3. <https://hbr.org/cover-story/2017/07/the-business-of-artificial-intelligence>
4. Storia delle telecomunicazioni, Volume 1 - a cura di V. Cantoni, Gabriele Falciassecca, Giuseppe Pelosi Firenze University Press - pag. 393 <https://books.google.it/books?id=YpQdfylmkWgC&pg=PA393>
5. <https://boingboing.net/2015/01/23/the-road-to-superintelligen.html>
6. <https://spectrum.ieee.org/the-human-os/biomedical/devices/in-fleshcutting-task-autonomous-robot-surgeon-beats-human-surgeons>
7. <https://spectrum.ieee.org/automaton/robotics/robotics-hardware/video-friday-atlas-jogging-driveai-launch-ocado-robotic-warehouse>
8. <https://www.wired.com/story/greedy-brittle-opaque-and-shallow-the-downsides-to-deep-learning/>
9. <https://thenextweb.com/artificial-intelligence/2018/05/09/googles-top-ai-scientists-were-entering-phase-two/>
10. <https://medium.com/zeg-ai/future-of-ai-how-long-before-ai-overtakes-humans-12ad88196a01>
11. Si veda p.es. <http://m.ilgiornale.it/news/2018/05/15/lintelligenza-artificiale-e-tutto-fuorche-intelligente/1527055/> e <https://motherboard.vice.com/it/article/wj78x9/intervista-ex-presidente-associazione-italiana-intelligenza-artificiale-aixia>
12. Per una sintesi, si veda p.es. <https://enterpriseiotinsights.com/20180510/channels/news/white-house-convenes-ai-summit-tag40> e <https://qz.com/1264673/ai-is-the-new-space-race-heres-what-the-biggest-countries-are-doing/>
13. CapGemini, Turning AI into concrete value: the successful implementers' toolkit, 2017
14. <https://www.lightreading.com/automation/machine-learning-and-ai-take-aim-at-network-complexity-customer-experience-/a/d-id/743016>
15. Sintesi su <http://libro-bianco-ia.readthedocs.io/it/latest/>
16. <https://timeguide.wordpress.com/2018/05/10/futurist-memories-the-leisure-society-and-the-black-box-economy/>
17. Si veda p.es. Nicita su Il Sole 24 Ore, <http://telecomitalia.rassegnestampa.it/intranet/PDF/2018/2018-05-15/2018051539046479.pdf>
18. Una analisi sintetica ma articolata si trova p.es. su <https://hbr.org/2018/01/how-will-ai-change-work-here-are-5-schools-of-thought>



Gabriele Elia elia.gabriele@telecomitalia.it

Ingegnere elettronico e Dottore di Ricerca al Politecnico di Torino, in Azienda dal 1994.

Lavora presso la divisione Technology Innovation di TIM, guida il gruppo Technological Scouting, Trend Analysis & Future Center dove si portano in evidenza i trend di medio termine di reti e softwareizzazione; vita digitale; digitalizzazione delle industrie; bigdata, robotica e AI; trend provenienti dal mondo scientifico e di processi di innovazione.

Si è sempre occupato di innovazione nei settori tecnologici sui temi servizi IP, media, applicazioni del broadband fisso e mobile, sia più recentemente di iniziative di Open Innovation, startup acceleration e costruzione di collaborazioni innovative di ricerca, formazione e imprenditorialità con il tessuto universitario.

Ha iniziato il suo lavoro negli anni '90 nel primo gruppo di progetto sui temi Internet in Telecom Italia, che sviluppò le fasi iniziali di Interbusiness, TOL - Telecom On Line e poi TIN.IT, occupandosi dell'architettura della rete di accesso e del centro servizi.

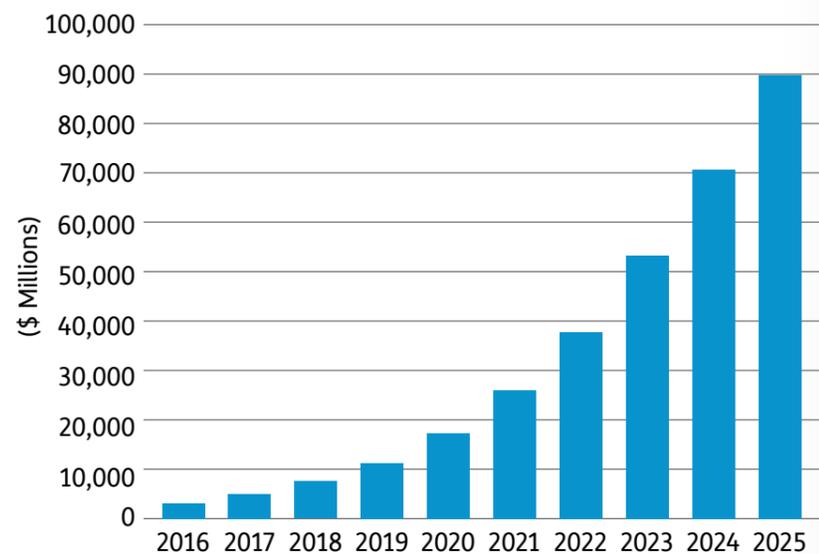
Autore di vari brevetti, è Ingegnere elettronico e Dottore di Ricerca al Politecnico di Torino, è stato assunto in CSELT, il Centro Studi e Ricerche di Telecom Italia a Torino nel novembre 1994 ■

1 Fatturato mondiale del software di IA 2016 – 2025 (Fonte: Tractica)

a tal punto da generare una nuova “spring” dell’IA: secondo la società di intelligence di mercato Tractica, la crescente adozione dell’IA in più settori determinerà la crescita del fatturato annuo mondiale del software di IA dai \$ 3,2 miliardi nel 2016 ai \$ 90 miliardi entro il 2025 (Figura 1) [Tractica].

L’impatto globale dell’IA sull’economia sarà molto più alto: uno studio condotto da Analysis Group stima che gli impatti globali associati all’uso, allo sviluppo e all’adozione dell’IA nei prossimi dieci anni saranno compresi in un intervallo tra \$ 1,49 trilioni e \$ 2,95 trilioni [Analysis Group].

Un altro punto di vista economico interessante riguarda le start-up di IA: al momento Venture Scanner ne



identifica circa 2200, con una raccolta di finanziamenti complessivi che supera i \$ 35 miliardi (numeri in continua crescita) [Venture Scanner].

Tuttavia, al di là della “hype” mediatica, è bene ricordare che l’IA non è magia; l’esperto mondiale Andrew Ng, interrogato sulle reali potenzia-

lità attuali dell’IA, ha affermato “If you can guess it in under a second, probably AI can do it!”. Quasi tutti i recenti progressi dell’IA sono relativi ad una tipologia in cui alcuni dati di input (A) vengono utilizzati per generare rapidamente una risposta semplice (B) (Figura 2) [Andrew Ng 2016].

What Machine Learning Can Do

A simple way to think about supervised learning

INPUT A	RESPONSE B	APPLICATION
Picture	Are there human face? (0 or 1)	Photo tagging
Loan application	Will they repay the loan? (0 or 1)	Loan approvals
Ad plus user information	Will user click on ad? (0 or 1)	Targeted online ads
Audio clip	Transcript of audio clip	Speech recognition
English sentence	French sentence	Language translation
Sensors from hard disk, plane engine, etc.	Is it about to fail?	Preventive maintenance
Car camera and other sensors	Position of other cars	Self-driving cars

2 Le potenzialità del “supervised learning” – Andrew Ng - (Fonte: HBR)

L’applicazione dell’IA nei settori di mercato promette miglioramenti ed opportunità in termini di incremento dell’automazione e di ottimizzazione dei processi operativi, così come il miglioramento delle capacità previsionali e decisionali.

L’altra faccia della medaglia, tuttavia, pone alcune problematiche e sfide a partire dal cambiamento culturale e dalla scarsità delle competenze e dei talenti, per arrivare ai timori per l’impatto sull’occupazio-

ne, sul sistema economico e, infine, sui valori e gli aspetti etici.

I campi applicativi dell’intelligenza artificiale

I campi applicativi dell’IA sono in continua espansione ed abbracciano i settori di mercato più disparati (Figura 3) [FCR1].

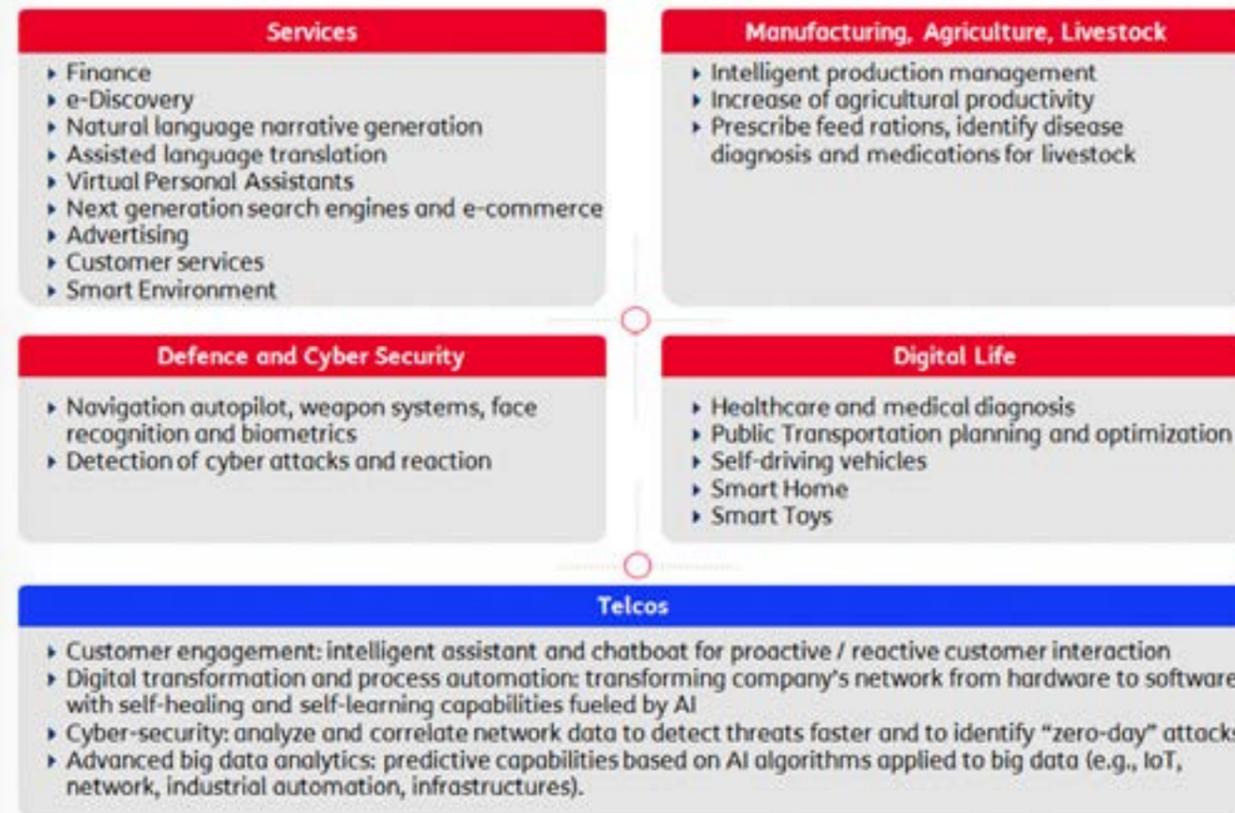
Nel settore dei servizi si assiste alla proliferazione di casi applicativi. Ad esempio, in ambito finanziario le applicazioni dell’IA spaziano dal trading (High-Frequency Trading),

all’analisi finanziaria, alla valutazione della solvibilità dei prestiti.

Le tecniche e gli algoritmi di Natural Language Processing (NLP) sono impiegate in ambito forense per automatizzare e velocizzare la ricerca di testi, scritture, leggi etc.

Le stesse tecnologie sono già utilizzate per la generazione di testi come, ad esempio, gli articoli giornalistici sportivi. Google e Skype utilizzano modelli ed algoritmi di Deep Learning per l’interpretazione e la traduzione dei linguaggi.

Le applicazioni di Virtual Personal Assistant rappresentano, forse, il caso applicativo dell’IA più dirompente. Esse interagiscono con l’u-





LA BATTAGLIA MONDIALE PER L'EGEMONIA SULL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE

Mark Cuban, uno degli imprenditori più ricchi al mondo, intervistato sulle potenzialità dell'IA e sui relativi impatti economici ha affermato: "Whatever you are studying right now if you are not getting up to speed on deep learning, neural networks, etc., you lose". Questa sintetica affermazione è confermata da due evidenze determinanti: la prima è la dimensione degli investimenti operati dalle aziende ICT high tech e la seconda è l'attenzione dei governi allo sviluppo di tecnologia ed applicazioni di IA abilitanti l'economia del futuro. È in corso una forte competizione per il raggiungimento dell'egemonia mondiale sull'IA che vede chiaramente

contrapposti due continenti: da un lato l'America dove, in particolare, primeggiano le aziende high tech degli Stati Uniti GAFAM (Google, Apple, Facebook, Amazon, Microsoft), e non solo (es. IBM, Salesforce, Twitter, etc.), dall'altro, l'Asia con Cina (es. Baidu, Alibaba, Tencent - BAT), Corea (es. Samsung) e Giappone (es. Sony, Nintendo) in prima linea (Figura A).

Il governo cinese nel luglio 2017 ha ufficializzato il piano "A Next Generation Artificial Intelligence Development Plan" che definisce un progetto nazionale per lo sviluppo della tecnologia e delle applicazioni di IA e fissa gli obiettivi fino al 2030, data in cui la Cina intende

essere il principale centro di innovazione al mondo per l'IA e diventare una potenza economica fondata sullo sfruttamento dell'IA.

In questa competizione globale la Cina ha tre vantaggi: una grande numerosità di ingegneri per lo sviluppo di algoritmi e la realizzazione del software, un bacino di oltre 750 milioni di utilizzatori di Internet in grado di testare ed istruire le applicazioni e, soprattutto, il forte sostegno governativo che favorisce anche l'utilizzo dei dati personali della popolazione.

Il mercato cinese dell'IA si sta muovendo velocemente anche perché la popolazione è disposta a correre rischi e ad adottare nuove tecnologie rapidamente in un'economia in forte crescita. L'IA ha bisogno di grandi quantità di dati e, grazie all'intervento delle autorità di regolamentazione cinesi, i tecnici ed i ricercatori ne possono disporre ampiamente per testare ed addestrare all'apprendimento gli algoritmi sviluppati [China Tech evolution - Artusio, Giugno 2018] ■



A
La battaglia mondiale per l'egemonia sull'IA (Fonte: TIM)

tente tramite interfacce vocali e supportano l'utente sia nella ricerca di informazioni, sia nell'invio di comandi ad altre applicazioni [FCR2]. In alcuni casi tali applicazioni vengono offerte, secondo un modello di business B2B, alle società che intendono utilizzarle le potenzialità per creare un nuovo canale di interazione con i propri clienti finali: in questo scenario dette società devono tenere in considerazione il rischio di disintermediazione "società/cliente" indotta dall'uso frequente del Personal Assistant di terze parti.

Le piattaforme conversazionali sono in grado di collezionare le preferenze, i comportamenti, le transazioni e le emozioni, creando una ricca immagine delle persone; questi dati possono essere utilizzati per influenzare le opzioni e le decisioni dei consumatori. È opinione diffusa che esse daranno origine al "terzo spazio" del marketing, oltre ai negozi fisici ed ai marketplace in rete [FCR3]. Nel settore manifatturiero l'impiego dell'IA e delle tecnologie di big data analytics abilita l'ottimizzazione dei processi produttivi mediante sia l'utilizzo dei robot, sia di applicazioni in grado di prevedere malfunzionamenti ed anticipare azioni di manutenzione, nonché di valutare la qualità della produzione e le esigenze di miglioramento delle catene di produzione (es. le applicazioni "digital twins").

Il progresso tecnologico dell'IA, del "data mining" e dello "storage" abilitano anche la realizzazione di applicazioni per la sicurezza della

collettività. In particolare, le tecniche di riconoscimento dell'immagine consentono di individuare nei filmati o fotografie digitali persone potenzialmente pericolose per la società ("face / body recognition") ed oggetti sospetti.

Nel campo sanitario, i dati medici raddoppiano ogni 5 anni ed è umanamente impossibile valorizzare tutta questa conoscenza distribuita: l'IA può aiutare nell'analisi di grandi volumi di dati medici e nell'automazione della diagnosi delle malattie. Tecniche di IA vengono impiegate anche nell'ambito dei trasporti: dall'individuazione automatica degli incidenti, alla preventiva verifica dello stato delle infrastrutture, alla identificazione dei requisiti di mobilità di una comunità e la conseguente definizione delle azioni necessarie per soddisfarli. E le auto a guida autonoma sono la prossima frontiera dell'applicazione dell'IA nel settore "automotive", ove assistiamo ad una competizione mondiale che avrà un impatto dirompente su industria e società.

Le opportunità di applicazione dell'IA per gli Operatori di telecomunicazione

Come abbiamo detto, l'IA promette significativi miglioramenti di efficienza e di qualità in molti settori di mercato, combinando funzionalità cognitive e di apprendimento simili

o superiori a quelle umane. E queste tecnologie possono, quindi, anche contribuire al processo di digitalizzazione delle società di telecomunicazione e generare valore in tutti i processi aziendali: dall'automazione della rete fino all'assistenza al cliente e al marketing. Alcuni operatori, come AT&T, Telefonica, SK Telecom, sono già profondamente impegnati nell'utilizzo dell'IA ed altri ne hanno pianificato l'impiego.

Le opportunità che emergono possono essere catalogate in 3 ambiti principali:

- Customer engagement
- Intelligent Process Automation
- Network transformation and automation

Customer engagement

L'IA abilita nuovi paradigmi di interazione automatica con il cliente (chatbot e Virtual Personal Assistant), sia in risposta alle sue sollecitazioni (reactive engagement), sia per migliorare il servizio fornito o per la vendita di nuovi servizi (proactive engagement).

Nel reactive engagement l'IA supporta l'interazione automatica uomo-macchina attraverso meccanismi di comunicazione tipicamente umani, sostituendo o supportando l'operatore di customer care nella gestione della relazione con il cliente esterno (final customer) o interno all'organizzazione.

Il customer care è il naturale candidato all'applicazione di IA, in quanto

richiede attività che l'IA è in grado di ben eseguire: ci riferiamo agli elementi cognitivi tipici dell'interazione tra umani, quali, la comprensione del linguaggio, del significato del parlato, dello stato d'animo e della volontà del cliente, nonché alla capacità di analisi, diagnosi e risoluzione del problema.

I benefici sono molteplici e di grande valore, che vanno oltre al risparmio del costo del contatto gestito da persone: dalla standardizzazione della qualità delle risposte con miglioramento continuo in autoapprendimento, all'efficienza della formazione, alla velocità di risoluzione e "first call resolution", grazie alla capacità di combinare in tempo reale più fonti dati provenienti da rete, OSS (Operation Support Systems) e BSS (Business Support Systems).

Questi benefici rendono l'ambito del customer care il ricco "Low-hanging-fruit" che gli operatori, in genere, indirizzano come prima applicazione dell'intelligenza artificiale.

Nel proactive engagement l'IA può contribuire nella personalizzazione del marketing e della vendita, contribuendo all'individuazione dell'offerta migliore e delle opportunità di "up-selling" e "cross-selling" per il singolo cliente. In genere, gli operatori di marketing hanno poche informazioni utili per massimizzare i risultati con l'effetto che, tipicamente, le proposte commerciali risultano scarsamente mirate e non convincenti per i clienti.

Al contrario, i sistemi di IA, avendo accesso a una grande quantità di

dati e disponendo di algoritmi di intelligenza artificiale, combinano modelli e comportamenti storici, e, in tempo reale, forniscono l'azione migliore per il singolo cliente al momento giusto e nel giusto contesto.

Considerando l'importanza del contatto con il cliente, l'utilizzo dei chatbot e dei Virtual Personal Assistant non può prescindere dalla salvaguardia della relazione diretta e della riconoscibilità del brand dell'operatore, in particolare nei casi di utilizzo di soluzioni di terze parti.

Gli operatori possono seguire principalmente due strade: la prima si fonda sulla partnership con aziende tecnologiche leader di mercato (es. Amazon, Google, Microsoft, IBM) per utilizzarle le soluzioni adattandole ai propri scopi e requisiti. In questo caso è fondamentale la cura dell'interfaccia di interazione affinché il cliente finale possa chiaramente percepire ed apprezzare una customer experience distintiva del proprio operatore (es. l'integrazione, realizzata da Telefonica, di Aura con Google Assistant).

La seconda possibilità consiste nella progettazione e nello sviluppo autonomo dei chatbot o dei Virtual Personal Assistant; questa strada abilita una customer experience esclusiva ed originale ma richiede attente valutazioni in termini di competenze tecniche disponibili, costi e tempi di sviluppo, nonché di accoglienza da parte dei

clienti (es. Orange Djingo, SK Telecom NUGU, KT GiGA Genie).

Intelligent Process Automation

Gli strumenti di automazione robotizzata di processi (RPA) facilitano ed automatizzano l'espletamento di pratiche di front, middle e back-office e di attività manuali ripetitive. I processi e le attività basati su operazioni standardizzate con dati strutturati elaborati in grandi volumi possono essere buoni candidati per l'RPA.

Esempi di processi automatizzabili in ambito caring services vanno dalla gestione dei documenti, alla automazione dei passaggi successivi al contatto, supporto dei processi di attivazione, modifiche di massa agli ordini, contratti, o tariffe di offerte specifiche.

Ma molti altri ambiti aziendali sono indirizzabili, come finanza e contabilità, gestione del personale in entrata e in uscita, acquisti di fornitura e contratti, ottimizzazione dei processi di vendita con automazione end-to-end (lead-to-cash).

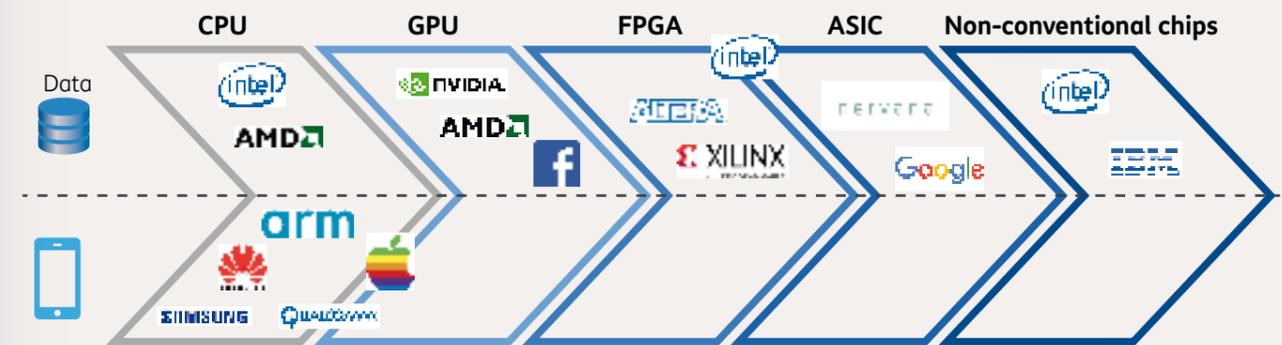
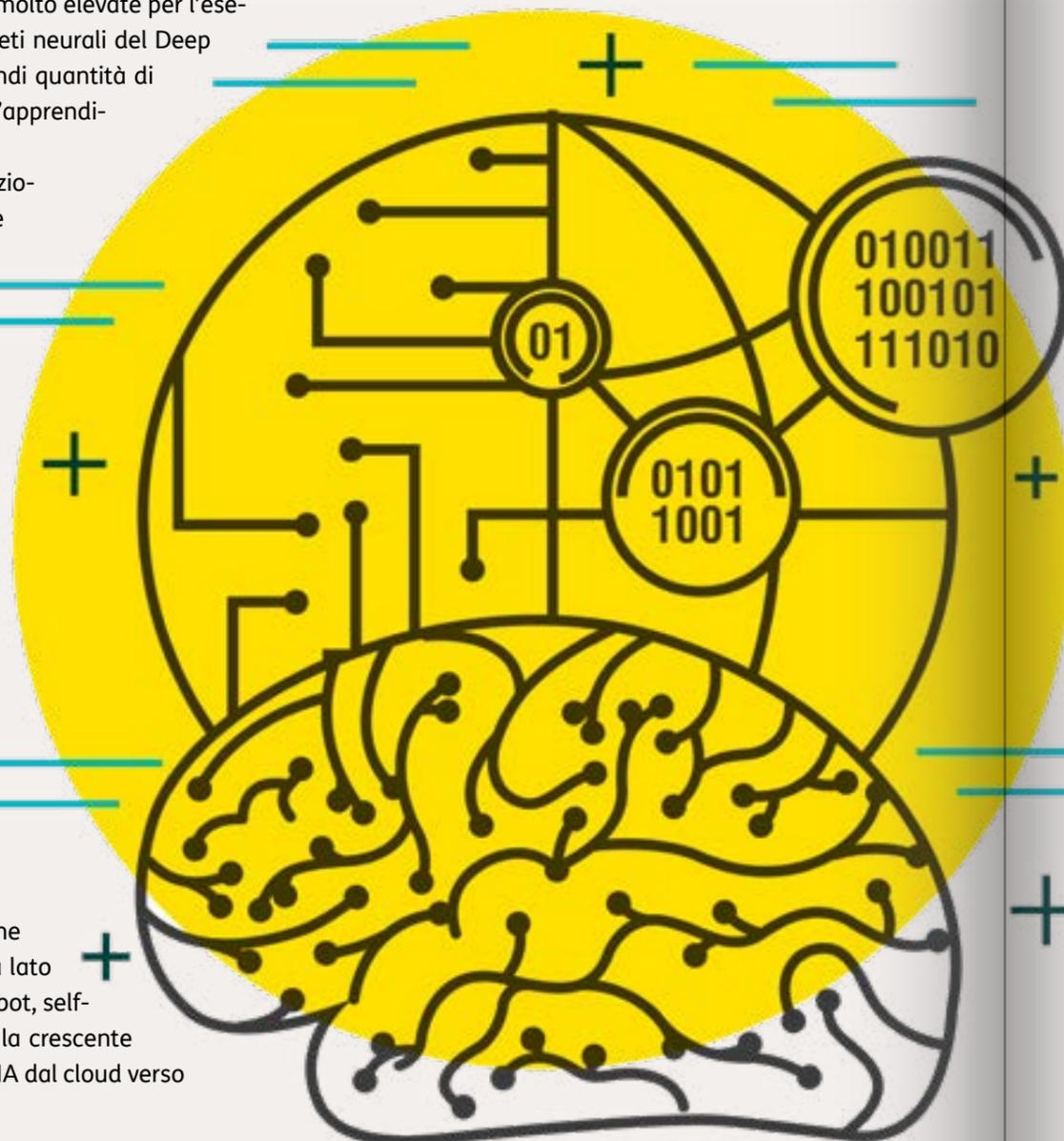
L'IA in questo ambito estende l'applicabilità della process automation a nuovi contesti indirizzando aree che prima erano inadatte all'automazione, con input non strutturati (ora trattabili con le funzionalità cognitive) o regole non facilmente codificabili (da apprendere con il Machine Learning).

L'EVOLUZIONE DELLE TECNOLOGIE HARDWARE A SUPPORTO DELL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE

Luigi Artusio
Raffaele De Peppe

Le applicazioni basate sull'intelligenza artificiale richiedono capacità computazionali molto elevate per l'esecuzione degli algoritmi (es. le reti neurali del Deep Learning) e per l'utilizzo di grandi quantità di dati (big data) per il testing e l'apprendimento degli stessi.

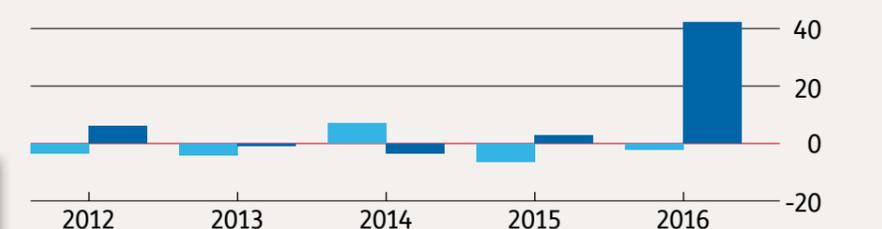
Le crescenti capacità di elaborazione necessarie per l'esecuzione del software e l'aumento della quantità di dati in input sono sempre state soddisfatte dall'evoluzione delle Central Processing Unit (CPU) secondo la legge di Moore; tuttavia ultimamente la crescita della capacità computazionale delle CPU è rallentata e lo sviluppo dei data center, del cloud computing e dell'IA ha posto nuovi requisiti prestazionali che creano una discontinuità forte rispetto all'egemonia delle CPU con nuove architetture hardware in forte diffusione sia lato server (data center) sia lato devices (smartphone, tablet, robot, self-driving car, droni, etc.). Inoltre, la crescente distribuzione delle applicazioni IA dal cloud verso



A
Il panorama delle tecnologie e dei principali produttori
(Fonte: TIM [FCR4])

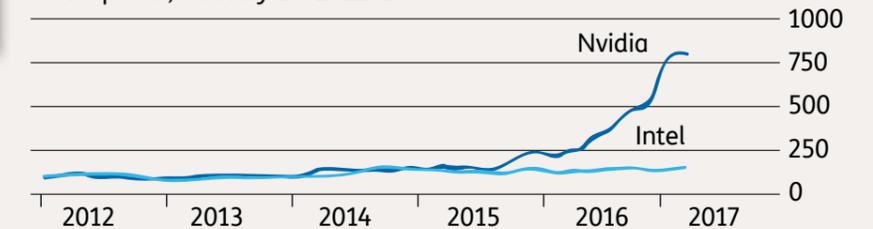
New chip on the block
Global sales revenue

% change on a year earlier



B
La crescita del mercato delle GPU
(Fonte: [Economist])

Share prices, January 1st 2012=100



l'edge richiede lo sviluppo di architetture e componenti hardware specifici per le diverse piattaforme di elaborazione: data center, edge ed ibride. [FCR4]

Le Graphical Processing Unit (GPU) sono state create per eseguire calcoli pesanti e complessi e sono costituite da un'architettura parallela composta da migliaia di core piccoli ed efficienti, progettati per la gestione simultanea di più operazioni.

Le architetture Field Programming Gateway Arrays (FPGA) sono circuiti integrati progettati per essere configurati dopo la produzione in base agli specifici requisiti cliente. Gli FPGA contengono una serie di blocchi logici programmabili e una gerarchia di interconnes-

sioni riconfigurabili che consentono ai blocchi di essere "cablati insieme".

Gli Application Specific Integrated Circuit (ASICs) sono circuiti realizzati per massimizzare le prestazioni per usi specifici; tipicamente sono circuiti che uniscono alle grandi prestazioni anche un'ottima efficienza dal punto di vista energetico (Figura A).

La crescente adozione di queste nuove architetture hardware ha modificato il mercato ove l'egemonia delle CPU e dei relativi produttori di riferimento è meno forte rispetto al recente passato. Ad esempio, negli ultimi 2 anni il mercato ha assorbito una grande quantità di GPU e NVIDIA è diventata la società leader di questa tecnologia come testimoniato dalla sua capitalizzazione sui mercati finanziari (Figura B) ■

Network transformation and automation

Intelligent configuration and operation

Gli operatori stanno affrontando la trasformazione e l'ottimizzazione delle reti di telecomunicazione di nuova generazione, utilizzando nuovi paradigmi e tecnologie quali la virtualizzazione delle funzionalità di rete (Network Function Virtualization), la separazione dei piani di trasporto e di controllo (Software Defined Networking) e le Self Organizing Network (SON). In questo contesto, l'IA è un pilastro fondamentale per l'automazione della configurazione e dell'assegnazione dinamica e ottimizzata delle risorse per il delivery dei servizi.

Le reti realizzate secondo questi principi potranno essere controllate da software di controllo ed orchestrazione che automaticamente potrà valutare le criticità ed attuare le misure più opportune (es. assegnando più risorse, creando nuovi elementi di rete od escludendo elementi di rete sottoutilizzati).

Ed il traffico potrà essere controllato da un controller SDN centralizzato con funzionalità "potenziate da IA" abilitanti un routing del traffico efficiente ed ottimizzato.

L'IA può anche essere utilizzato per ottimizzare la configurazione della rete in base alle esigenze dinamiche della capacità di rete, alle caratteristiche dei volumi di traffico, al comportamento dell'utente e ad altri

parametri. L'IA può fornire anche un valido aiuto nelle fasi di pianificazione e progettazione della rete prevedendo i futuri modelli di traffico e le tendenze di utilizzo dei clienti.

Intelligent assurance

E ancora l'IA può fornire un supporto determinante nell'interpretazione "real time" delle analytics di rete, fornendo segnalazioni e diagnostica "real time" e preventive relative a situazioni critiche prima che queste si tramutino in guasti o blocchi di rete, o di contro, nell'escludere falsi allarmi.

E tutta la catena di assurance può essere ottimizzata, a partire dal contatto cliente (chatbot di accoglienza e primo customer technical service), attraverso strumenti di diagnostica intelligente a disposizione degli operatori, fino al dispacciamento ottimizzato ai tecnici in campo.

I benefici di queste ottimizzazioni sono elevatissimi, in quanto riducono drasticamente il numero di lavorazioni in campo, perché meglio gestibili da remoto, o con interventi mirati e con elevati tassi di "first resolution".

Intelligent Cybersecurity

Le società di telecomunicazione hanno iniziato ad utilizzare l'IA per rafforzare la sicurezza informatica e offrire maggiori protezioni contro gli attacchi informatici. L'IA aiuta ad automatizzare i processi complessi

di rilevazione degli attacchi e di reazione alle violazioni.

A differenza dei classici sistemi di Cybersecurity basati sul riconoscimento di virus o di azioni concatenate noti, il Machine Learning fornisce un nuovo strumento di difesa. L'attacco o il virus non viene più riconosciuto solo perché presente in un data base di minacce, ma perché il sistema ha "imparato" a riconoscere quel genere di attacco o quel genere di virus. Spesso questi virus o le tecniche di attacco si somigliano ed il sistema di difesa "intelligente" lo riconosce e lo blocca.

D'altro canto, l'intelligenza artificiale può anche aprire vulnerabilità, in particolare con la involontaria creazione di opportunità di accesso. Inoltre, anche gli attaccanti stanno iniziando ad impiegare l'IA, con hack automatizzati in grado di studiare e conoscere i sistemi che prendono di mira e di identificare le vulnerabilità in modo immediato.

Conclusioni

In conclusione, appare evidente come l'industria stia scommettendo pesantemente sullo sfruttamento delle tecnologie dell'IA, fatto, questo, testimoniato dalla battaglia in corso per l'egemonia mondiale. Si vedono già i primi promettenti ambiti di applicazione ed i relativi benefici, sebbene in molti settori il percorso di valorizzazione pratica sia ancora in fase iniziale. Questa

considerazione ben si applica al contesto degli operatori di telecomunicazione che stanno sperimentando e realizzando le prime applicazioni, con risultati incoraggianti,

negli ambiti del Customer engagement, dell'Intelligent Process Automation e della Network transformation and automation. Il percorso sarà lungo e con problematiche e

sfide da affrontare, ma la direzione appare tracciata ed imprescindibile per la sostenibilità del business degli operatori ■

Bibliografia

- [Tractica] <https://www.tractica.com/newsroom/press-releases/artificial-intelligence-software-market-to-reach-89-8-billion-in-annual-worldwide-revenue-by-2025/>
- [Analysis Group] http://www.analysisgroup.com/uploadedfiles/content/news_and_events/news/ag_executive_summary_economic_impact_of_ai.pdf
- [Venture Scanner] <https://www.venturescanner.com/artificial-intelligence>
- [Andrew Ng 2016] <https://hbr.org/2016/11/what-artificial-intelligence-can-and-cant-do-right-now>
- [FCR1] FCR 201703 - Trends and scenarios for Artificial Intelligence - Artusio et al.
- [FCR2] FCR 201612 - Artificial Intelligence - Grasso Moiso Artusio Manzanini Marchetti Sanguineti Zaffiro
- [FCR3] FCR 201802 - Trends and predictions for 2018 - Artusio Bargis (TECH-2018-00365)
- [FCR4] FCR 201803 - Evolution of HW technologies for Artificial Intelligence - Artusio De Peppe (TECH-2018-00485)
- [Economist] <https://www.economist.com/business/2017/02/25/the-rise-of-artificial-intelligence-is-creating-new-variety-in-the-chip-market-and-trouble-for-intel>



Luigi Artusio luigi.artusio@telecomitalia.it

laureato in Scienze dell'Informazione, in azienda dal 1989. Nei primi anni lavorativi ha approfondito gli aspetti di gestione delle reti e dei servizi di telecomunicazione, operando sia negli enti standardizzazione, sia nei progetti di ingegnerizzazione dei sistemi di gestione di Telecom Italia e di TIM. Ha sviluppato esperienze di program e vendor management, contribuendo alla messa in esercizio di soluzioni innovative sia di rete che di gestione. Attualmente, opera nella funzione Strategy, Innovation & Customer Experience ove è incaricato di realizzare analisi degli scenari e dei trend evolutivi delle tecnologie ICT che hanno un potenziale impatto sul business aziendale ■



Nicola Violante nicola1.violante@telecomitalia.it

ingegnere elettronico, entra in azienda 1997. Dopo varie esperienze con altri operatori rientra in TIM, negli anni ha assunto vari ruoli di responsabilità nell'ambito della contabilità industriale, analisi di investimento, delle Customer Operations e del posizionamento competitivo e strategico. Attualmente, nell'ambito di Strategy Innovation & Cust.experience, si occupa di Business Positioning su varie tematiche come l'Intelligenza Artificiale e la Cybersecurity. ■

SMART PLANNING: NUOVE TECNOLOGIE PER L'EVOLUZIONE DELLA PIANIFICAZIONE DEGLI INVESTIMENTI

Giuseppe Catalano,
Maurizio Fodrini,
Daniele Franceschini,
Pier Carlo Paltro



La rapidità di cambiamento del mondo dell'ICT - nelle tecnologie, nei servizi, e nelle abitudini dei clienti - è tale da rendere intrinsecamente superate modalità tradizionali di pianificazione, basate su dispiegamenti omogenei, segregazione e stratificazione delle tecnologie, progettazione basata solo sulle previsioni di traffico. Il susseguirsi incessante di fasi di investimento intensive impone l'adozione di tecnologie ad elevatissima flessibilità, come la virtualizzazione della rete, e di realizzare la pianificazione mediante nuove soluzioni automatizzate di lettura dei requisiti e della soddisfazione dei Clienti, quali i Big Data Analytics.

Il dilemma dei CAPEX

Nel 2001 William Beane, manager degli Oakland Athletics, squadra statunitense della MLB (*Major League di Baseball*), dovette affrontare il seguente problema: terminata la stagione con il mancato accesso ai playoff e l'abbandono dei giocatori di maggior prestigio, ricevette dalla proprietà il rifiuto allo stanziamento del budget necessario a rifondare la squadra. Decise quindi di assumere come assistente un giovane talent scout, Paul DePodesta, che aveva sviluppato un metodo di indicizzazione della qualità dei giocatori a partire da un numero elevato di statistiche di gioco. Applicando tale metodologia, individuarono un gruppo di giocatori di alto rendimento, ma con caratteristiche tali da non essere normalmente consi-

derati dagli osservatori. La squadra incontrò inizialmente numerose difficoltà, tuttavia crebbe nel corso dell'anno grazie alla tenacia di Beane nel difendere l'approccio adottato, fino a stabilire il record di 20 vittorie consecutive, tuttora imbattuto nella MLB. L'esperimento di Beane, raccontato in un libro [1] e in un film [2], ha rappresentato l'inizio dell'u-

so massivo di statistiche nello sport per individuare la migliore composizione di una squadra, sostituendo in parte i metodi tradizionali di osservazione e selezione.

Oggi il mondo delle Telco affronta probabilmente un problema analogo. Il livello di investimento delle Telco è elevato sia in termini assoluti che relativi, quindi sicuramente non si può parlare di riluttanza allo stanziamento dei budget. Tuttavia, la forte com-

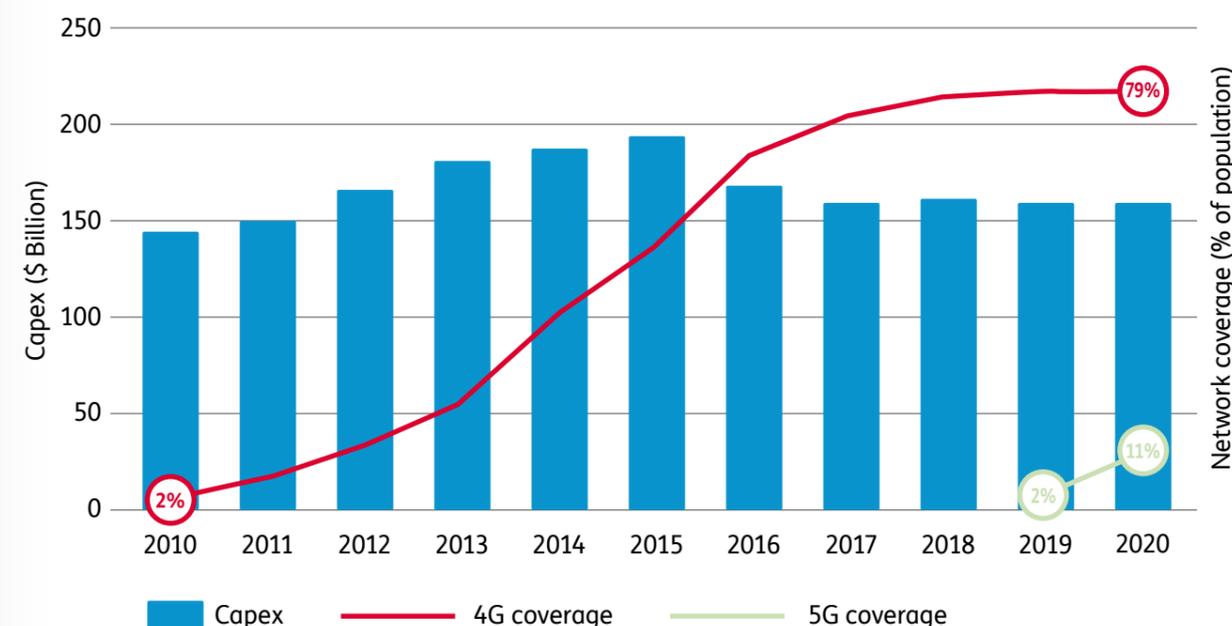


petizione sui servizi e sulle tecnologie, la continua crescita del traffico dati a fronte di ARPU tipicamente in contrazione, la necessità e l'opportunità di sondare nuovi mercati e servizi, e l'importanza determinante della soddisfazione dei clienti in tutte le fasi di vita del servizio, fanno sì che si debbano affrontare processi complessi di definizione e allocazione delle risorse disponibili. Nel 2017 TIM ha investito in CAPEX a livello domestico circa 4 Miliardi di Euro, definendo un rapporto CAPEX su fatturato domestico di circa il 25% [3]. Sebbene si preveda una normalizzazione nel prossimo triennio verso valori equivalenti alla media globale Telco, circa il 15-20% [4, 5], grazie al completamento della fase di espansione della copertura NGAN (Next Generation Access Network), l'analisi degli investimenti delle Telco a livello globale [6] mostra come tali investimenti siano ancora costantemente elevati e tendenzialmente in crescita da diverse decadi, **in particolare** a causa del dispiegamento intensivo di infrastrutture volto a rendere disponibili **nuove** tecnologie e servizi secondo cicli di innovazione e trasformazione frequenti e, per di più, in accelerazione. Un esempio è rappresentato dal Mobile [7] [nota 1]. La prima tecnologia a standard globale è il GSM (1995), cui fanno seguito l'introduzione del GPRS e dell'EDGE, rispettivamente nel 2001 e nel 2004, per supportare i primi servizi dati. Nel 2004 TIM lancia l'UMTS e nel 2007 l'HSDPA, che attraverso ripetute

fasi di evoluzione, fino a raggiungere nel 2012 la velocità di download di 42 Mb/s. Il 2012 è anche l'anno di lancio del 4G, che già nel 2014 evolve nel 4Gplus prima, e successivamente nel 4.5G [nota 2], offerto commercialmente a partire dal 2016, consentendo una prestazione di picco fino a 700 Mb/s. Per ogni generazione mobile i livelli di copertura sono di tipo *nation-wide*: ad esempio, il 4G è dispiegato in oltre 7300 comuni con una copertura della popolazione del 98%, il 4Gplus in oltre 1400 comuni. I piani di investimento prevedono un'estensione ulteriore delle coperture 4G, fino a raggiungere i livelli pervasivi del GSM, oltre ad incrementare il footprint 4Gplus e 4.5G. La corsa non è però terminata. Da quest'anno sono in corso i primi trial on field della nuova tecnologia 5G, il cui lancio è previsto nel 2019-2020, che si propone di rendere disponibili non solo velocità di trasmissione maggiori, ma anche miglioramenti in termini di latenza e affidabilità, abilitando servizi del tutto nuovi rispetto a quelli tradizionali e richiedendo una trasformazione di portata più ampia, con l'apertura a nuovi mercati e modelli di business, e quindi nuovi stream di investimento. In Figura 1 sono riportati i CAPEX a livello globale relativi al 4G ed i corrispondenti livelli di copertura media, e le corrispondenti previsioni per il 5G, dove si può osservare come tra il 2018 e il 2020, gli operatori mobili investiranno 500 miliardi di dollari, al netto dei costi di acquisizione dei diritti d'uso

dello spettro, in modo concentrato per quanto riguarda i mercati più avanzati sulle evoluzioni del 4G e sui primi dispiegamenti 5G [8].

Questa breve carrellata porta ad individuare almeno tre elementi di complessità nel processo di pianificazione. Il primo è l'accelerazione nei tempi di arrivo delle nuove tecnologie. L'analisi storica degli anni di lancio porta ad individuare sia una riduzione dei tempi tra le diverse Generazioni, scesa da 9 a 7 anni, sia il rapido evolvere delle tecnologie intermedie (ormai una ogni due anni). Quest'ultime, inoltre, si diversificano anche per caratteristiche: il 4G evolve verso il 5G sia in termini di performance di picco con il 4Gplus e il 4.5G, sia in termini di nuovi servizi con le tecnologie NB-IoT (Narrow Band-Internet of Things) ed FWA (Fixed Wireless Access). Questa velocità di rinnovamento, unita alla frammentazione del mercato dei device, rende complesso il decommissioning dei layer legacy, portando ad una stratificazione e ad una complessità gestionale elevate. Di fatto, nemmeno il 2G può essere considerato obsoleto, per via del numero elevato di dispositivi M2M GSM diffusi nel mercato. Il secondo elemento è la complessità di gestione dello spettro. Grazie al continuo rinnovamento dei device la clientela tende a spostarsi automaticamente verso le tecnologie di ultima generazione, tuttavia la quota residuale di terminali di vecchia generazione, oltretutto con caratteristiche di trasmissione a basso bit rate come



1
CAPEX e copertura Mobile 4G e 5G globali
(Fonte: GSMA Intelligence [8])

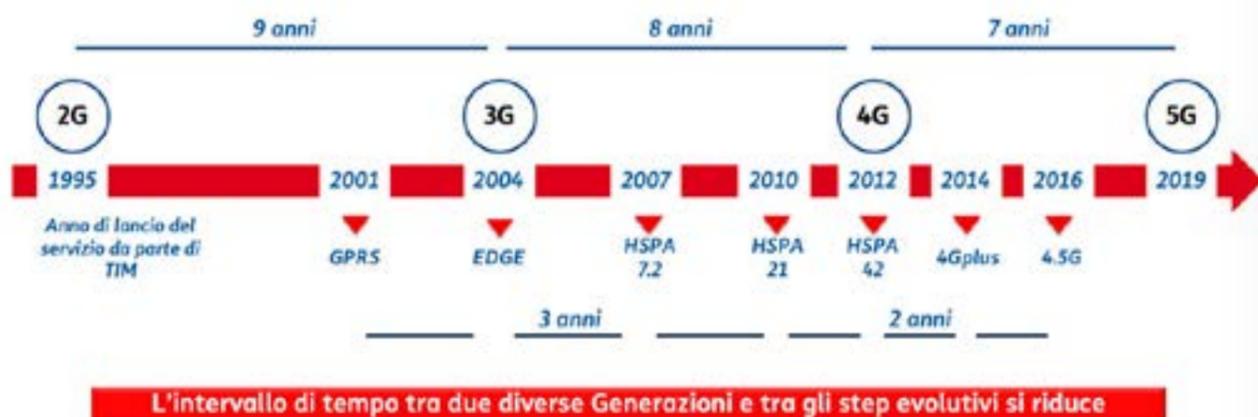
i device M2M, unita alla ridotta scalabilità nell'utilizzo dello spettro delle tecnologie 2G e 3G, fanno sì che vi siano porzioni di spettro che non possono essere sottoposte a refarming e che sono utilizzate in modo inefficiente. Il terzo elemento, infine, è la realizzazione di dispiegamenti omogenei sia in estensione (copertura nazionale) sia in profondità (indoor coverage), andando a fornire uniformità non solo di accessibilità ma anche di peak performance, dove solo recentemente si è seguito un approccio diverso, utilizzando il 4G per offrire un layer nazionale a 20MHz, e rendendo invece il 4.5G disponibile in modo più puntuale in aree di specifico interesse.

Tutto questo riguarda l'accesso mobile. Se si aggiungono le wave di dispiegamento dell'accesso fisso, l'evoluzione delle reti e dei sistemi di gestione verso i paradigmi Cloud e NaaS (Network as a Service), l'evoluzione digitale dei sistemi BSS e delle piattaforme di Servizio, il quadro risultante per un Operatore infrastrutturato, qualunque sia il footprint e la visione di business, è confrontabile a quello di un manager sportivo che deve rinnovare ogni anno la propria squadra, mantenendola ad un livello competitivo, ma secondo vincoli di budget e di composizione molto stringenti. Per fare questo occorrono sicuramente visione strategica, programmazio-

ne, coerenza e tempismo nell'attuazione. Ma sono necessari anche strumenti che le nuove tecnologie offrono e che consentono di passare ad una visione evoluta della pianificazione.

Tecnologie abilitanti lo smart planning

Due abilitatori essenziali di una pianificazione evoluta sono le tecnologie della virtualizzazione e quella dei Big Data Analytics [4, 9]. La virtualizzazione della rete fornisce tutta la flessibilità necessaria a dirigere le risorse dove e quando necessario,



2 Intervalli di tempo tra Generazioni del mobile e tra step intermedi di evoluzione

senza i vincoli derivanti dal dispiegamento di piattaforme verticali per servizio. Gli analytics, applicati a diversi ambiti di indagine, consentono invece previsioni per azioni preventive a livello sia di servizio, sia di rete.

Virtualizzazione

Una rete virtualizzata e programmabile fornisce idealmente la flessibilità richiesta dai nuovi scenari di business. In uno scenario di trasformazione digitale del mercato e dei servizi, è infatti necessario poter lanciare agilmente nuovi servizi, sviluppando quelli di successo e dismettendo quelli di minore interesse, e gestire le fluttuazioni di traffico nello spazio e nel tempo senza dover dispiegare una sovra-capacità di rete, effettuando lo scale-in e lo scale-out delle funzioni di rete

virtualizzate secondo i requisiti di servizi a parità di risorse *hardware* e *software*. La disponibilità di una rete realmente programmabile ed automatizzata secondo i requisiti di un Operatore Telco (ovvero aperta, affidabile, ad elevata capacità, con funzioni di gestione evolute, ecc.) rappresenta di per sé uno strumento di smart planning, consentendo saving a tutti i livelli: dimensionale, di complessità di rete, energetico, di maintenance e di servizi professionali.

Un esempio è rappresentato dalla virtualizzazione della RAN (*vRAN - virtual Radio Access Network*). La virtualizzazione e la centralizzazione del controllo radio di cluster di nodi di accesso, possibilmente multi-tecnologia, permette un dimensionamento più efficiente, sia grazie alla migliore moltiplicazione delle risorse disponibili, sia per la possibilità di distribuire agilmente le risorse di rete dove necessario, seguendo i flussi di traffico nello spazio e nel tempo. Normalmente questi obiet-

tivi sono perseguiti attraverso il dispiegamento di risorse statiche e quindi, data la mobilità dei clienti, attraverso un sovradimensionamento. La possibilità di distribuire le risorse dinamicamente dove necessario permette, al contrario, di dispiegare capacità e performance addizionali solo in corrispondenza di una effettiva crescita del traffico. Vi sono inoltre altri potenziali saving, in funzione della soluzione adottata, ad esempio nella disponibilità immediata di funzionalità evolute per l'incremento delle capacità e delle prestazioni, evitando complessi coordinamenti inter-sito, oppure nel consumo energetico nel sito remoto. Un'ulteriore forma di dinamicità, attualmente disponibile per lo più solo allo stato prototipale, è quella relativa all'uso contemporaneo di diverse tecnologie radio sullo stesso layer frequenziale, secondo soluzioni non segregate né a radiofrequenza, né in banda base. È ragionevole attendersi che nel futuro lo spettro sia concentrato sulle

tecnologie 4G e 5G, che cooperano per un uso ottimale dei servizi, a fronte di una notevole frammentazione delle caratteristiche dei device. Inoltre vi saranno ancora per diversi anni (almeno fino a metà della prossima decade) quote residuali di terminali legacy che sviluppano volumi limitati di traffico, in particolare quelli M2M o solo voce. Diviene dunque essenziale poter servire tali terminali senza dover svolgere attività complesse ed onerose di reformatting e segregazione delle risorse, quest'ultime tipicamente inefficienti per i limiti di scalabilità delle tecnologie legacy. Al contrario, forme di sharing dinamico dello spettro assegnato ad un operatore su differenti tecnologie consentirebbe una

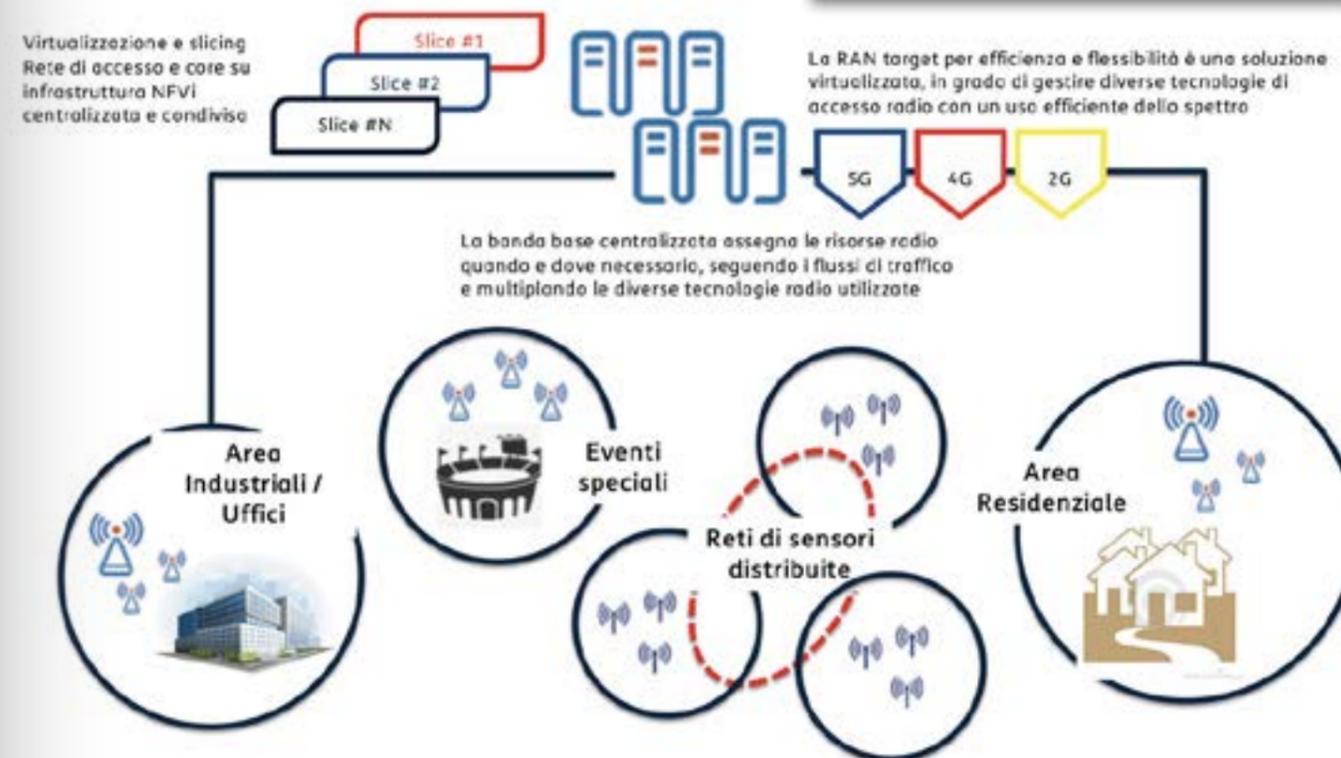
pianificazione flessibile, orientata a servire al meglio le tecnologie più recenti e più demanding in termini di risorse, senza dover rinunciare a quote di clientela legata alle tecnologie precedenti.

Advanced Analytics e Machine Learning

Così come l'obiettivo di ogni team della MLB è vincere il play-off, uno dei fattori critici di successo per le TELCO è **quello di sapere esattamente dove investire nella rete**

e nei servizi da essa erogati. Per rispondere a questa domanda si possono adottare nuove strategie e tecniche di analisi che si sono consolidate negli ultimi anni grazie alla possibilità di elaborare a basso costo complessi modelli matematico-statistici applicandoli a enormi volumi di dati. L'innovazione tecnologica ha infatti consolidato la sinergia tra **Big Data** e **AI (Artificial Intelligence)** facendo nascere un filone che possiamo definire di **AA (Advanced Analytics)**, in grado non solo di automatizzare alcune mansioni tradizionalmente svolte in modo manua-

3 Rete di accesso mobile target secondo i criteri di efficienza e flessibilità



USE CASE DI SMART PLANNING

Giampiero Ensoli, Massimo Rivelli

La rapidità con cui crescono le esigenze dei clienti, i servizi e le loro applicazioni, unita alla disponibilità di nuove tecnologie informatiche, rendono possibile un'evoluzione degli strumenti e dei metodi utilizzati a supporto degli attuali processi di pianificazione ed ottimizzazione di rete, in modo da arricchire e velocizzare la produzione di quadri di sintesi pensati per identificare il miglior trade off fra investimenti e qualità tecnica erogata.

Si pensi ad esempio all'esplosione dei dati sul mobile, oppure a fenomeni di crescita di traffico legati ad eventi in specifiche aree geografiche. Gli strumenti ad oggi disponibili ovvero le maggiori capacità elaborative dei sistemi informatici consentono di implementare piattaforme tecnologiche in grado di fornire "viste" in tempo reale sugli elementi di rete, ed i relativi parametri chiave, fornendo così delle viste ai morsetti delle prestazioni di rete in funzione del reale carico ed uso della rete.

Nel caso di investimenti rivolti all'espansione della capacità, l'utilizzo di queste nuove tecnologie rende disponibile una serie di informazioni di rete quali ad esempio traffico di nodo, livello di carico, che sono utilizzabili come input per effettuare opportune analisi predittive. Con questa metodologia ad esempio è possibile stimare quale potrebbe essere la qualità erogata dalla rete in una certa area al variare, di differenti investimenti capacitivi, nella logica di individuare un

set di opportune azioni tecnologiche correttive, sempre vincolate all'individuazione del miglior trade off investimenti-qualità.

In ambito Technology, la piattaforma SOC consente di attuare alcune delle analisi sopra descritte. Ovviamente già oggi la ricerca del miglior trade off investimenti-qualità passa attraverso il percepito cliente che non dipende solo da parametri tecnici ma anche da parametri commerciali. Per questo insieme ai dipartimenti MKT e IT si stanno studiando metodologie che consentano di indirizzare le prestazioni tecniche e gli investimenti con l'obiettivo di massimizzare i benefici sia sui Customer needs sia sul ROI, anche in modo puntuale (e.g. a livello di sito radio). In questa logica uno degli use case in sviluppo prende in esame il processo di capacity planning dei nodi radio LTE, considerando nel modello dimensionale anche indicatori di tipo commerciale oltre quelli tecnici classici (indicatori di performance), secondo correlazioni oggi effettuate con analisi mirate e puntuali su specifici KPI. In ottica evolutiva l'automazione di questi processi grazie all'Enterprise Data Lake (EDL) e consentirà a TIM di scalare su modelli ancora più complessi, in cui la piattaforma di data analytics proporrà diversi pattern di correlazione tra i dati tecnici di rete messe a disposizione dal SOC ed i parametri commerciali. In tal modo si rende così possibile una valutazione sulle priorità di ampliamento

dei nodi LTE ad esempio definendo considerando una valorizzazione differenziata per classe di priorità commerciale. Nella *Figura A* si riportano un esempio dello

use case descritto, in cui si riporta una mappa dei siti radio che necessiterebbero di un upgrade capacitivo secondo tali criteri di prioritizzazione ■



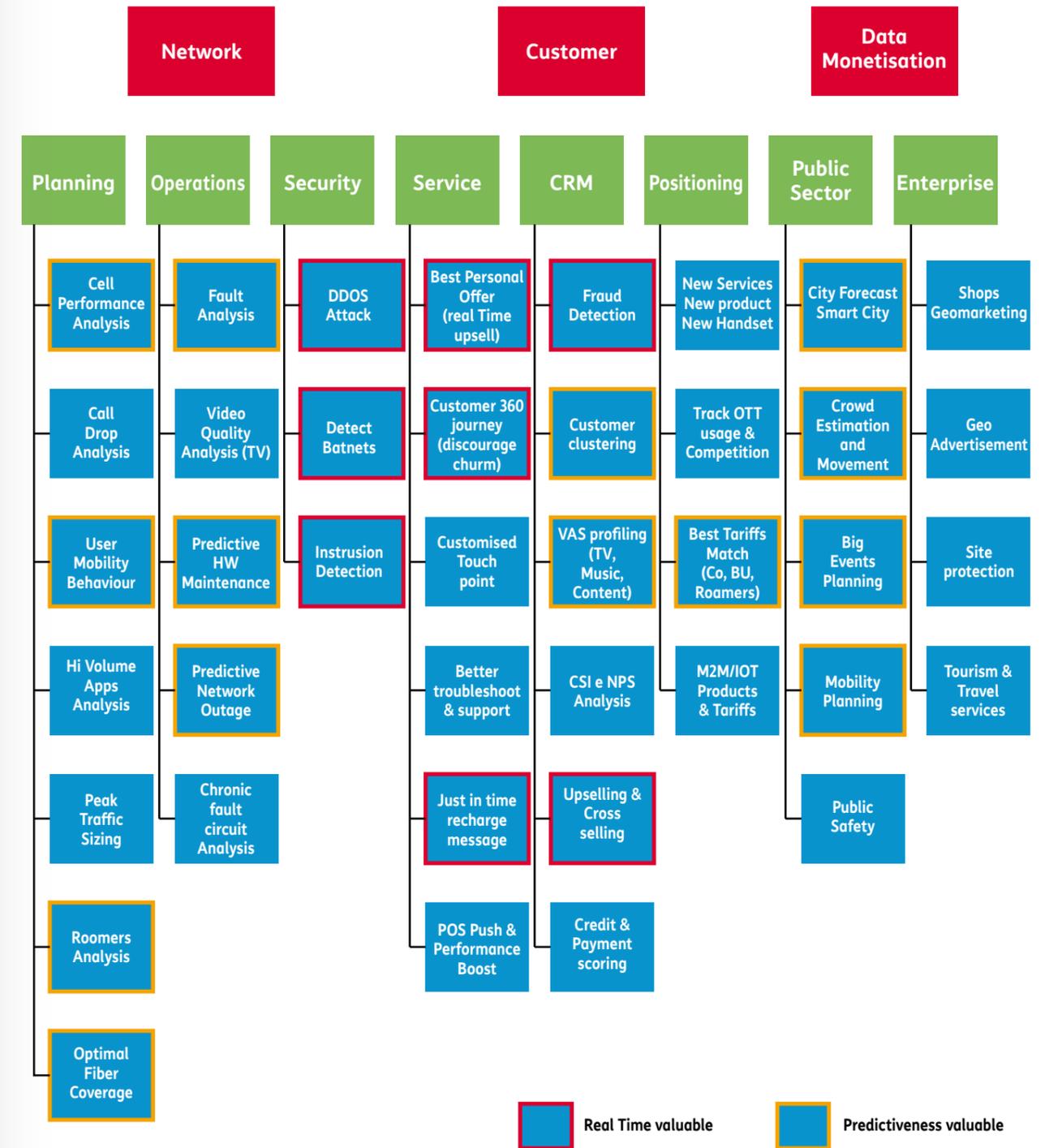
le da un analista, ma addirittura di realizzare tecniche di inferenza statistica e di elaborazione cognitiva assimilabili a quelle svolte dal ragionamento umano. In questo senso Il ML (*Machine Learning*), che rappresenta un sottoinsieme specifico dei modelli e delle tecniche di AI, consente di costruire reti neurali multi-livello in grado di apprendere e classificare automaticamente i segnali in ingresso, consentendo quindi di identificare comportamenti non rilevabili con le tecniche classiche di analisi descrittiva. In definitiva, gli AA consentono di sviluppare algoritmi che apprendono automaticamente dai dati, predicono evoluzioni future, riconoscono e classificano segnali deboli e pattern caratteristici di comportamento e permettono quindi decisioni più efficaci in quanto basate su un insieme di dati storici ampio, dinamico e a largo spettro. In questo senso è evidente come l'adozione degli AA possa avere impatti significativi sulla **pianificazione della rete** così come in molti altri ambiti di business degli operatori (qualità della rete, design dei servizi, caring del cliente, ecc...). Tuttavia, la sfida nell'adozione degli AA non è esclusivamente di natura tecnologica ma si impernia anche sulla reale capacità di implementare e applicare in azienda un nuovo approccio organizzativo e sistemico all'analisi dei dati. Si tratta infatti di diffondere una **cultura Agile e Data Driven** che consenta di applicare queste tecniche su tutto il bacino

dei dati aziendali in modo efficace, qualitativo, riusabile, sicuro e conforme alla normativa di gestione privacy. Con questo obiettivo TIM ha avviato nel 2017 e sta attualmente finalizzando un programma di **Trasformazione Digitale e Organizzativa** rivolto a potenziare il suo dipartimento di Information Technology costruendo rispettivamente un **EDL (Enterprise Data Lake)** e un **CoE (Centro di Eccellenza)** sugli **AA**. L'EDL è una piattaforma abilitante che applica le tecnologie del cloud e dei microservices ai dati e agli strumenti di analisi in modo da rendere pervasivo, scalabile ed economico l'utilizzo degli **Advanced Analytics**. Il CoE ha l'obiettivo di sviluppare un nucleo multidisciplinare costituito da risorse interne e giovani talenti specializzati in **Data Science** impegnandoli nella messa a punto di modelli statistici e di AI/ML utilizzando linguaggi aperti e strumenti **Big Data**, facendo crescere e consolidando una squadra di eccellenze che sviluppino i prodotti "Data Driven" da applicare al mercato. Attraverso questi progetti TIM sta investendo in modo concreto e intende rendere pervasiva e diffusa in tutto il gruppo l'adozione delle tecniche di AA applicandole in modo orizzontale a tutti i settori di business, come illustrato in *Figura 4*. Anche i modelli di pianificazione di rete includeranno quindi le potenzialità dell'EDL dove, insieme alle classiche informazioni quali la topologia di rete, la capacità, la

competitività e l'obsolescenza delle tecnologie, saranno presenti anche informazioni di "**Customer Journey and Behavior**" come, ad esempio, la ricchezza e qualità dei servizi erogati, il profilo e la propensione alla spesa, le aspettative di servizio future, il profilo e le caratteristiche sociali delle comunità sparse sul territorio. In aggiunta si potrà applicare un concetto di "**Revenue Driven Investment**", utilizzando informazioni commerciali e di contesto come la competitività delle offerte TIM rispetto a quelle degli altri operatori, la consistenza dei clienti, la consistenza dei link effettivamente attivati sugli elementi di commutazione e permutazione di rete, i vincoli normativi e di settore in essere sul territorio. Da queste premesse si potranno mirare in modo più efficace gli investimenti creando nuove opportunità per i clienti e programmando il dispiegamento di infrastrutture e offerte di servizio più qualitative, pervasive e personalizzate sul cliente e sul territorio.

Conclusioni

La pianificazione di rete evolve per poter affrontare la sfida dello sviluppo verso il modello Digital Telco. La ricchezza di nuove tecnologie disponibili e lo sviluppo dei nuovi servizi digitali secondo cicli di vita agili rendono impensabili modalità di pianificazione tradizionali basate



4
Telco Advanced Analytics Use Case MAP

su dispiegamenti dedicati e pervasivi di ogni specifica soluzione. La rilevanza sempre maggiore della soddisfazione del cliente in ogni fase del servizio ed in uno scenario di mercato sempre più competitivo spinge a ripensare la pianificazione, utilizzando sia tecnologie che aumentano drasticamente la flessibilità di rete sia tecnologie che permettono di leggere meglio le aspettative ed i comportamenti dei clienti. La virtualizzazione, basata su soluzioni che rendono effettivamen-

te la rete una piattaforma programmabile, dove le diverse funzioni ed i molteplici servizi sono attivati e scalati secondo i requisiti di qualità e traffico senza dover ricorrere ad un *over-building* di rete, rappresenta a tendere un requisito per potere disporre della flessibilità necessaria ad affrontare le sfide crescenti del mercato in modo sostenibile. Gli Advanced Analytics, derivati dalla convergenza dei Big Data e della Artificial Intelligence, hanno un potenziale rilevante grazie alla capacità

di interpretare un numero elevato di caratteristiche e comportamenti dei clienti, consentendo di indirizzare gli investimenti secondo criteri *Revenue Driven* molto puntuali. Le sorgenti dei dati possono essere sia esterne ma anche interne alla rete, sfruttando l'enorme mole di dati raccolta dalle diverse piattaforme. Tali indicazioni andranno ad integrarsi ad approcci di pianificazione evoluta già oggi in atto, andando a sviluppare un framework olistico allo smart planning ■

Note

1. Come riferimento temporale si considerano le date di lancio da parte di TIM
2. 4Gplus e 4.5G sono i nomi commerciali associati a versioni successive della tecnologia LTE-Advanced (LTE-A)

Bibliografia

1. Michael Lewis - Moneyball: The Art of Winning an Unfair Game - W. W. Norton&Company, 2003
2. https://it.wikipedia.org/wiki/L%27arte_di_vincere
3. FY'17 and 2018-2020 Plan - TIM Group, March 2018, <http://www.telecomitalia.com/tit/it/investors/presentations/2018/FY2017-group-results-plan-update.html>
4. McKinsey&Company - A future for mobile operators - The keys to successful reinvention, 2017
5. PWC - Building big-data capabilities to optimize capital and operating expenses, 2015
6. PWC - We need to talk about Capex - Benchmarking best practice in telecom capital allocation, 2012
7. <http://www.telecomitalia.com/tit/it/about-us/history/10s-20s.html>
8. <https://www.gsmainelligence.com/research/2018/02/the-mobile-economy-2018/660/>
9. McKinsey&Company - The end of bad decisions - Advanced analytics and transformational leadership. A way forward for network operators, 2016



Giuseppe Catalano giuseppe.catalano@telecomitalia.it

Si occupa di pianificazione di rete ed architetture con particolare esperienza sui temi del mobile, sviluppato come elemento ricorrente nei diversi gruppi di cui ha fatto parte, a partire dai modelli e strumenti di misura della QoE, passando per l'innovazione dell'accesso wireless e della core mobile, fino alle Strategie e, oggi, nel Planning TIM. Ha sviluppato un'esperienza trasversale occupandosi di progetti di ricerca, enti di standard (delegato al RAN WG3 del 3GPP dal 2006 al 2016, GSMA 2013-2014), brevetti (3) e docenze sia interne al gruppo sia presso Università (Politecnico di Torino, Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa), ed allo stesso tempo di attività di testing on field e nei Testing Lab di Torino, di dispiegamento in rete di tecnologie innovative, di redazione di RFI/RFQ, attività svolte sia in ambito Domestico sia presso le consociate del Gruppo (TIM Brasil, TIM Hellas, Entel Chile, Telecom Personal, Amena). Ingegnere delle Telecomunicazioni (Università di Pisa), è in Telecom Italia dal 1998, vive e lavora a Torino ■



Maurizio Fodrini maurizio.fodrini@telecomitalia.it

Ingegnere delle Telecomunicazioni residente nella prima cintura di Torino, attualmente si occupa, all'interno della funzione di "Planning & Architectures", di architetture di rete mobile e della loro evoluzione verso il nuovo sistema 5G, contribuendo alla definizione del Piano Tecnologico di Gruppo. Entra a far parte del gruppo Telecom Italia nel 2001 per contribuire allo sviluppo di piattaforme di simulazione per la valutazione delle prestazioni di sistemi WLAN, HSPA e sue evoluzioni. Dal 2003 al 2005 si occupa di tecnologie multimodali per la realizzazione di interfacce evolute uomo-macchina. Dal 2008, nell'ambito dell'innovazione dell'accesso radio, lavora all'analisi di prestazioni dei sistemi LTE/LTE-A. Si occupa inoltre di tematiche di scouting, benchmarking e sperimentazione di nuove tecnologie di accesso radio. Nel 2016 passa ad occuparsi di evoluzione architetture nell'ambito dello sviluppo tecnologico del sistema 5G. Dal 2008 al 2016 inoltre ha contribuito ai lavori di definizione dell'interfaccia radio dei sistemi 3G/4G/5G in qualità di delegato 3GPP. Dal 2015 entra a far parte come SME della community di Telecom Italia "Knowledge-Convegni", poi rinominata "TIM Open Knowledge" quando nel 2017 ne assume il ruolo di Network Leader. In questi anni in Telecom Italia contribuisce alla realizzazione di diversi brevetti, alla redazione di RFI/RFQ, partecipa a conferenze internazionali, ad attività inerenti progetti europei e di docenza nell'ambito delle consociate del Gruppo in Sudamerica. ■



Daniele Franceschini daniele.franceschini@telecomitalia.it

Ingegnere delle Telecomunicazioni, è in Telecom Italia dal 1998, attualmente responsabile del gruppo di Technology, Planning and Architecture per la pianificazione tecnico-economica pluriennale di TIM e della definizione delle architetture di riferimento per tutti i segmenti di rete. In tale ambito si occupa della definizione del Piano Tecnologico di Gruppo e del Piano di Sviluppo di Technology nonché il governo dei piani di efficienza tecnica e di ammodernamento delle reti ■



Pier Carlo Paltro piercarlo.paltro@telecomitalia.it

Ingegnere elettronico, con Master in Telecomunicazioni, entra in Telecom Italia nel 1996. Lavora inizialmente nell'ambito di standardizzazione ITU-T per lo sviluppo tecnologico e brevettuale dei servizi multimediali, delle architetture software distribuite, delle applicazioni e delle piattaforme back-end per la rete fissa e mobile. Successivamente contribuisce con responsabilità crescente allo sviluppo dei servizi media su Internet, alle offerte premium di contenuti broadband, all'innovazione dei servizi consumer competitivi con il segmento Over The Top.

Attualmente si occupa di Open Innovation Research, collaborando con partner del tessuto universitario e produttivo nazionale e internazionale. È responsabile dell'area Cloud Innovation Platform che indirizza l'evoluzione delle API, le piattaforme Cloud e Big Data, l'innovazione dei processi aziendali per lo sviluppo Agile dei servizi ICT di nuova generazione ■

L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE E LA CYBER SECURITY

Brusotti Stefano
Caprella Ettore Elio
Francini Gianluca
Romagnoli Andrea

Lo sviluppo e l'applicazione dell'Intelligenza Artificiale sta progredendo in tutti i settori. Non fa eccezione quello della sicurezza delle informazioni e in particolare della Cyber Security che si occupa di rendere sicuro il cosiddetto cyberspazio, o spazio cibernetico, la quinta dimensione, dopo terra, acqua, aria e spazio in cui si sviluppano le attività e gli interessi di persone, imprese e stati. In TIM, a Torino, il Security Lab sta lavorando da alcuni anni allo studio e alla sperimentazione di queste tecnologie e in particolare all'applicazione pratica degli algoritmi di Machine Learning alle informazioni rilevanti per la sicurezza dei dati, delle reti e delle applicazioni.

Introduzione

Viviamo in un mondo in cui la tecnologia sta permeando le nostre case e le nostre aziende, con una rapidità di crescita ed evoluzione

esponenziale. Ray Kurzweil, colui che sarebbe poi divenuto "Director of Engineering" di Google, nel 2001 formulò la legge dei ritorni acceleranti [nota 1], secondo la quale nel ventunesimo secolo non avremmo

sperimentato 100 anni di progresso, bensì 20.000. Da quel momento abbiamo assistito alla diffusione degli Smartphones, alla nascita del Cloud, dell'IoT, delle BlockChains, e allo sviluppo dei Big Data solo per cita-



BIG DATA

re alcuni esempi. Purtroppo l'evoluzione tecnologica non porta solo al progresso, ma anche alla crescita di tecniche d'attacco sempre più avanzate. Il caso più eclatante degli ultimi anni è stato sicuramente il *worm-ransomware WannaCry* di maggio 2017: se nel codice sorgente non fosse stato presente un grossolano kill-switch, ovvero un meccanismo per bloccarne la diffusione, le conseguenze sarebbero state ben più gravi [nota 2] rispetto ai centomila sistemi infettati in 105 diversi Paesi [nota 3]. Il modo più efficace per contrastare la sempre maggiore diffusione di tecniche d'attacco avanzate e innovative è quello di raccogliere e utilizzare un numero sempre maggiore di informazioni, per poter analizzare e prevedere le minacce ancor prima della loro diffusione massiva.

Volendo immaginare uno scenario futuribile, ma non troppo, pensiamo che non siano lontani i tempi in cui i *Security Operations Center* potranno avere a disposizione sistemi integrati per la raccolta, l'interpretazione e l'analisi di grandi moli di dati, coadiuvati da soluzioni di *Artificial Intelligence* in grado di identificare sempre più autonomamente le minacce e capire come affrontarle, riducendo al minimo gli eventuali falsi positivi e permettendo una difesa sempre più efficace, proattiva e tempestiva delle risorse aziendali.

Per puntare a questo scenario è necessario costruire le condizioni per rendere efficace l'applicazione delle tecniche più avanzate di *Artificial*

Intelligence. Prima condizione importante è il possesso di una grande mole di dati strutturati che fornisca un'adeguata Knowledge Base, essenziale per effettuare il training accurato degli algoritmi di ML (*Machine Learning*). Secondo elemento rilevante è l'estrazione di informazione dalla grande quantità di dati non strutturati fruibili da Internet affiancando, pertanto, agli strumenti di web crawling soluzioni di NLP (*Natural Language Processing*) in grado di interpretare e trasformare i dati in maniera sistematica, rendendoli fruibili a una fase successiva di elaborazione.

L'evoluzione del Machine Learning

L'obiettivo del *Machine Learning* è quello di estrarre informazioni significative da dati grezzi e più dati abbiamo a disposizione e più sarà sofisticato il sistema che potremo costruire. È un fatto che aumentando i dati processati è possibile ottenere sintetizzatori vocali sempre più simili alla voce umana, traduttori di lingue più precisi e auto a guida autonoma più affidabili.

La disponibilità di una vasta mole di dati e l'elevata capacità computazionale offerta dall'hardware moderno hanno consentito di realizzare i sofisticati sistemi di intelligenza artificiale che fino a qualche anno fa sembravano far parte più della fantascienza che della scienza.

Esiste però anche un terzo pilastro fondamentale alla base di questa rivoluzione: le reti neurali profonde. Nell'approccio tradizionale al *Machine Learning*, un esperto del dominio definisce quali sono le caratteristiche salienti da estrarre dai dati. Ad esempio, nel caso di un classificatore di immagini, gli elementi salienti possono essere i contorni degli oggetti o le variazioni locali di luminosità nella scena. Dopo aver definito manualmente queste caratteristiche, l'esperto stabilisce come aggregare le informazioni estratte in modo che siano sia compatte che facilmente confrontabili e infine esegue la vera e propria fase di *Machine Learning*, in cui il sistema apprende a eseguire una classificazione sulla base delle informazioni caratterizzanti l'immagine. Con le reti neurali profonde, queste operazioni sono completamente demandate alla fase di apprendimento. L'esperto definisce un'architettura, spesso piuttosto generica, del cervello artificiale ed è durante la fase di addestramento, basata sull'elaborazione dei dati grezzi, che la rete impara automaticamente a estrarre e aggregare le informazioni più significative. Questo approccio ha due vantaggi rilevanti: le caratteristiche salienti così determinate sono migliori di quelle che potrebbero essere stabilite manualmente da un essere umano e i dati eterogenei possono essere fusi insieme in modo efficace.

Questo secondo aspetto è particolarmente importante negli scenari

di applicazione per la *Cyber Security*, in cui si hanno a disposizione dati di natura molto differente, che vanno dai flussi di rete, ai log dei server fino alle informazioni più destrutturate come quelle relative all'interazione delle persone. Le reti neurali profonde riescono a unire insieme queste informazioni di natura ben diversa, dandone una rappresentazione omogenea e mantenendo gli elementi essenziali per rilevare i comportamenti anomali o fraudolenti.

Come è avvenuto in molti settori, l'intelligenza artificiale rappresenta un'arma fondamentale nella *Cyber Security*, ma occorre ricordarci che è a disposizione anche di chi vuole commettere atti criminali e quindi anche gli attacchi saranno destinati a essere sempre più sofisticati e richiederanno una risposta adeguata.

Applicazione dell'Intelligenza Artificiale per la Cyber Security in TIM

Le fondamenta per l'applicazione delle tecnologie di ML e AI sono state gettate, nell'ambito della *Cyber Security* in TIM, più di 4 anni fa quando abbiamo iniziato a progettare e a costruire la piattaforma di *Big Data di Security*.

Avevamo in mente uno strumento che dovesse essere flessibile, scalabile e che ci permettesse di aggiungere nel tempo nuove funzionalità

per restare al passo con l'innovazione tecnologica.

Volevamo una piattaforma che consentisse di accedere rapidamente ai dati superando le problematiche relative alla loro interpretazione. Doveva pertanto essere in grado di indicizzare dati non strutturati e consentire ricerche di tipo text-based su centinaia di *terabyte*, con il fine di abbattere il tempo di ricerca per la gestione degli incidenti di *Cyber Security*. Tuttavia era anche ben chiara l'esigenza di dover e poter lavorare su dati strutturati per costruire analytics utili ai nostri analisti di sicurezza: obiettivo principale era, ed è tuttora, agevolare gli operatori del SOC fornendo automaticamente indicatori per l'individuazione di potenziali problemi di sicurezza e per rendere più semplice il processo di *incident-handling*.

Inoltre, durante la fase di progettazione del sistema, abbiamo ritenuto particolarmente importante garantire all'analista di sicurezza una semplice fruizione dell'informazione tramite la rappresentazione visuale dei dati, lasciando ad esso la scelta del miglior formato in funzione del contesto.

A tal riguardo, un paio di anni prima avevamo messo in campo la piattaforma VizSec che aveva proprio l'obiettivo di complementare l'approccio all'analisi degli eventi di sicurezza introducendo la componente visuale di esplorazione del dato. Crediamo fortemente in questo approccio innovativo alle analisi di sicurezza, tanto che la piattafor-

ma VizSec è stata integrata nella soluzione di *Big Data di Security* ed è stata affiancata ad ulteriori strumenti di rappresentazione del dato. Le componenti tecnologiche alla base della soluzione Big Data di Security sono al momento:

- Elasticsearch [nota 4]
- Hadoop nella distribuzione HDP di Hortonworks [nota 5]
- SAS Visual Analytics [nota 6]

La scelta di adottare tecnologie abilitanti l'utilizzo delle tecniche di ML è stata frutto di un'attenta valutazione. Nel corso di questi anni abbiamo infatti potuto osservare come l'evoluzione tecnologica e degli algoritmi basata su logiche di ML fosse dirompente ed eravamo sicuri che prima o poi il fenomeno avrebbe interessato il contesto *Cyber Security*. Era quindi necessario raccogliere la sfida e prepararsi al futuro: avere cioè a disposizione dati, capacità computazionale e framework software da utilizzare al fine di integrare soluzioni basate su AI e verificarne l'efficacia all'ambito *Cyber Security*.

Ad oggi la piattaforma di Big Data di Security è a regime per quel che riguarda la raccolta di dati e la rappresentazione di *analytics*, ed è in continua evoluzione anche al fine di integrare nuove fonti. Negli ultimi tempi abbiamo iniziato ad esplorare e a provare le soluzioni di AI che venivano messe a disposizione dai *framework* in nostro possesso. In particolare abbiamo iniziato ad utilizzare la nuova feature Machine Learning di Elasticsearch. Si tratta di un sistema per l'individuazione di

L'ESPERIENZA DAL CAMPO

Il punto di vista di Marco Gazza

(SEC.CS SECURITY OPERATIONS CENTER DI TIM)

Dal punto di vista dell'utilizzo on field, l'introduzione di strumenti di *Analytics* e *Machine Learning* ha permesso di gestire problematiche che richiedono analisi estremamente complesse. Nell'*Incident Handling* le analisi visuali permettono di velocizzare i tempi di risposta, di valutare al volo scenari alternativi, di filtrare e restringere velocemente il campo di analisi fino al dettaglio di interesse. È di interesse per esempio capire il primo, nella serie storica, degli eventi che ha dato origine ad un *data breach*, valutare che non ci siano stati accessi non autorizzati a risorse, oppure che non si nascondano eventi malevoli nella immensa quantità di log di accesso ad un portale, quando i sistemi "classici" di difesa del perimetro come firewall, IDS (*Intrusion Detection System*), e sonde non rilevano nulla di malevolo. Inoltre, alcune "query" banali dal punto di vista concettuale, tipo "quanti eventi di log ci sono con codice di risposta KO per questa URL?" non lo sono affatto dal punto di vista pratico quando la mole di dati in gioco rende giustizia al concetto di *Big Data*. In fase di *Hunting*, la predisposizione di *Report* con *Analytics* mirati ad aspetti di sicurezza consente di osservare l'occorrenza di fenomeni malevoli altrimenti difficilmente rilevabili ed inoltre ci sono grandi aspettative per il ML, che è in fase di valutazione. In questo ambito, gli algoritmi

di *Machine Learning* non supervisionato sembrano essere la prima opzione, infatti sia il ML di Elasticsearch che la soluzione *Cyber* di SAS sfruttano questo tipo di approccio. Questo è piuttosto coerente rispetto alla estrema difficoltà di definire cosa è anomalo e cosa è normale nell'ambito *security*. Per dirla con le parole di Heather Adkins (*Google, Director of Information Security & Privacy*): "...we just don't have a sense of what is good and bad from a security security perspective..." [<https://www.youtube.com/watch?v=9y2JBsNFHcw>]. Questo comporta però di dover gestire l'effetto collaterale di un grande numero di falsi positivi. In ambito TIM gli scenari di *Machine Learning* che stanno funzionando meglio sono quelli dove il "campo d'azione" degli algoritmi è stato ristretto a priori: se sparare nel mucchio (tutti i log di una certa sorgente come i portali) al momento non sembra particolarmente efficace e produce un numero eccezionalmente elevato di falsi positivi, restringere il campo a priori, ovvero tecnicamente eseguire un campionamento estremamente "biased" su condizioni specifiche di comportamento (ad esempio solo una porzione di sito web) è stato decisamente più utile ■

marco.gazza@telecomitalia.it

anomalie all'interno di serie temporali che utilizza tecniche di *Machine Learning* con apprendimento non supervisionato.

Più nel dettaglio consente il riconoscimento di anomalie associate alla deviazione temporale di valori, conteggi o frequenze. Permette inoltre l'identificazione di comportamenti anomali di un elemento all'interno di una popolazione e infine segnala eventi statisticamente rari.

Abbiamo deciso di mettere alla prova la soluzione utilizzando gli access log di alcuni dei portali web di TIM. I risultati li possiamo definire promettenti in quanto il sistema è stato in grado di elaborare cen-

tinaia di milioni di righe di log in breve tempo, fornendo indicazioni puntuali sulle anomalie riscontrate. Tuttavia è evidente che siamo solo all'inizio di un lungo percorso: le anomalie sono sicuramente tali dal punto di vista statistico e dal punto di vista degli algoritmi di *Machine Learning* ma non è assolutamente detto che un'anomalia statistica sia sempre sintomo di un problema di sicurezza. Come spesso accade nei sistemi di *Machine Learning*, uno degli obiettivi è quello di minimizzare il FPR (*False Positive Rate*). Avendo una piattaforma contenente miliardi di righe di log, anche un FPR molto basso

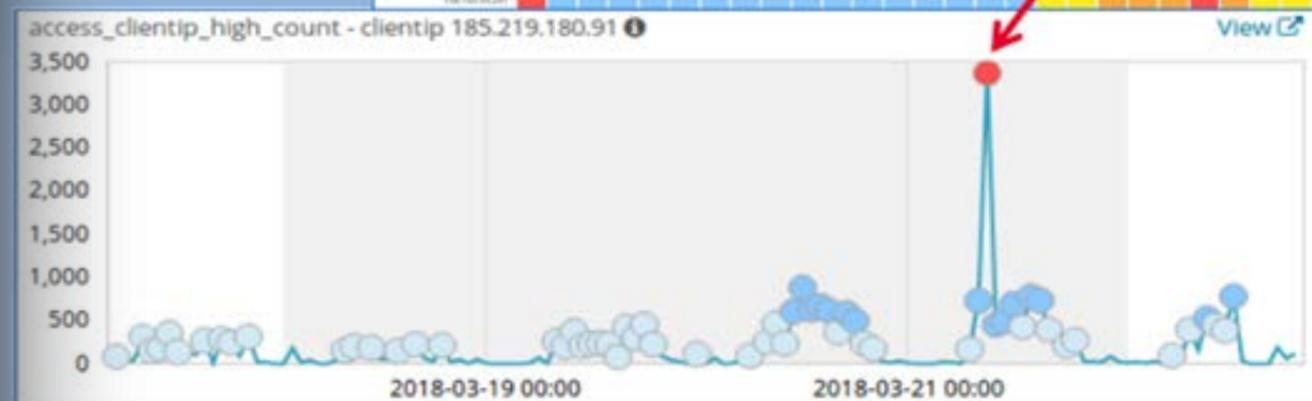
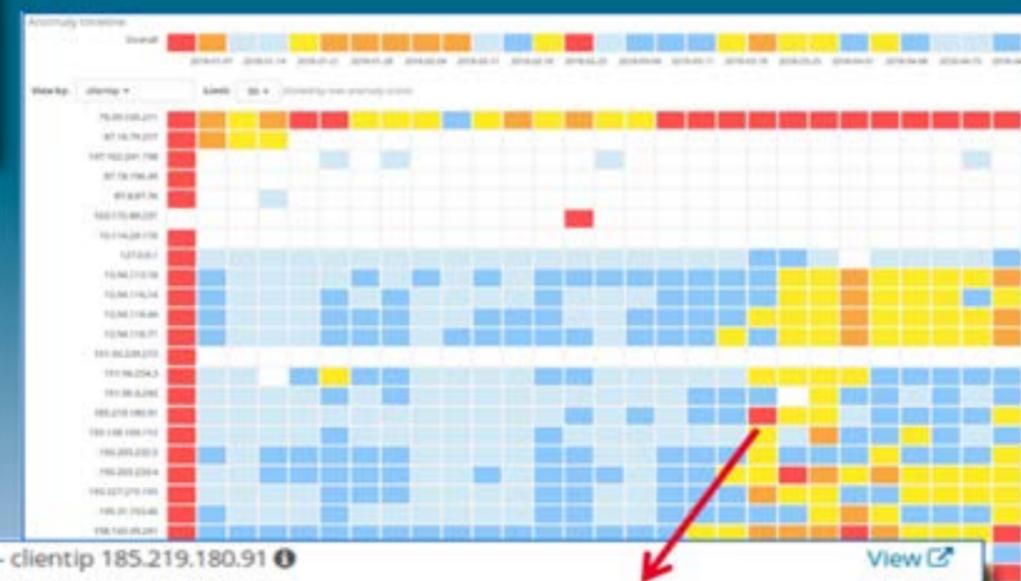
si tradurrebbe in valore assoluto in un numero molto significativo di segnalazioni [nota 7].

Si deve pertanto ancora lavorare molto focalizzando l'attenzione sull'arricchimento dei dati, sull'individuazione delle features più significative e sulla scelta degli algoritmi da utilizzare.

Conclusioni

L'aspettativa per i vantaggi che l'applicazione dell'Intelligenza Artificiale potrà portare alla *Cyber Security* è molto alta. Le prospettive sono buo-

1 Individuare un inusuale numero di request da parte di un client ip





2

Individuare IP che frequentemente accedono a uri_path rari

ne e ci si sta muovendo sempre più rapidamente in una direzione che apparare molto promettente.

È tuttavia importante ricordare che esistono criticità e specificità legate al dominio della sicurezza. Ad esempio i log applicativi, una delle fonti primarie di dati per le analisi di sicurezza, sono tipicamente strutturati in modo da fornire informazioni utili per le operations oppure per il troubleshooting ma molto meno per la security. Migliorare all'origine la qualità dell'informazione in ottica sicurezza è un obiettivo che tutti si

dovrebbero dare. Anche solo inserire nei tracciati informazioni utili per analizzare problematiche di sicurezza connesse alla AAA (*Authorization, Authentication, Accounting*) e soprattutto generare i log in formati "standard" come ad esempio il formato CSV o il formato JSON permetterebbe di fare un bel passo avanti. Altro aspetto da non trascurare è l'impatto che i vincoli normativi e di privacy possono determinare all'applicazione di queste tecnologie in certi domini. In questo ambito lo sforzo di tutti deve essere volto a

trovare il miglior compromesso tra le esigenze di *Cyber Defense* e privacy, ricordando l'asimmetria che nel mondo cyber da sempre esiste tra attaccanti, che tutto possono, e i difensori. Le stesse tecnologie dell'Intelligenza Artificiale sono utilizzabili e utilizzate dagli attaccanti. Recentemente ad esempio usando algoritmi di ML è stato creato un chatbot per phishing mirato su twitter [nota 8] finalizzato al furto di informazioni che ha avuto quasi il 100% di successo! ■

Note

1. <http://www.kurzweilai.net/the-law-of-accelerating-returns>
2. <https://www.financialexpress.com/industry/technology/major-cyber-attacks-over-the-past-10-years/667347/>
3. http://www.repubblica.it/tecnologia/sicurezza/2017/05/12/news/maxi_attacco_hacker_mondiale_virus_chiede_riscatto_colpita_anche_l_italia_-165285797/
4. <https://www.elastic.co/>
5. <https://hortonworks.com/products/data-platforms/hdp/>
6. https://www.sas.com/en_us/software/visual-analytics.html
7. Ad esempio su 1 miliardo di righe di log, circa 3 mesi dei log dei portali web, e un FPR dello 0,01%, cioè molto basso, si avrebbero comunque 100.000 segnalazioni in 3 mesi da gestire e verificare.
8. <https://www.blackhat.com/docs/us-16/materials/us-16-Seymour-Tully-Weaponizing-Data-Science-For-Social-Engineering-Automated-E2E-Spear-Phishing-On-Twitter.pdf>



Stefano Brusotti stefano.brusotti@telecomitalia.it

responsabile del Security Lab di TIM, si occupa dei processi di threat intelligence management e delle attività di presidio dell'evoluzione delle minacce cyber, dell'ideazione e dello sviluppo di piattaforme innovative per la cyber security, delle attività di scouting per l'identificazione delle nuove soluzioni di sicurezza e dell'erogazione dei servizi di security testing per le diverse esigenze interne. Laureato in Scienze dell'Informazione con master COREP in Telecomunicazioni, ha iniziato a lavorare nel Centro Ricerche del Gruppo Telecom Italia nel 1996 occupandosi da subito di sicurezza delle informazioni e delle reti. ■



Ettore Elio Caprella ettoreelio.caprella@telecomitalia.it

laureato in Ingegneria Informatica e in Economia e gestione delle imprese, ha iniziato a lavorare nel 2000 presso Telecom Italia. Ha sempre lavorato nell'ambito della Sicurezza Informatica occupandosi principalmente dello sviluppo prototipale di soluzioni innovative di sicurezza. Nel 2013 ha conseguito la certificazione PMP del Project Management Institute. Dal 2015 si occupa di Big Data ed è responsabile della piattaforma BigData4Security (aka SODS) che raccoglie e indicizza log applicativi e di sicurezza utili alla costruzione di analytics funzionali ai processi di Cyber Security. È co-inventore di 7 brevetti nel campo dei sistemi di autenticazione SIM-based e dei metodi per il controllo non ripudiabile delle transazioni. Attualmente è responsabile del team di Security Prototyping nella funzione Security Lab. ■



Gianluca Francini gianluca.francini@telecomitalia.it

laureato in Scienze dell'Informazione, ha iniziato la sua attività lavorativa nel campo avionico, passando nel 1996 al settore delle telecomunicazioni come ricercatore del gruppo Multimedia del Centro Studi e Laboratori Telecomunicazioni (CSELT). Nel gruppo Multimedia ha lavorato su temi di computer vision, in particolare sulle applicazioni di teleconferenza tridimensionale, sui sistemi di ricostruzione 3D e sulla codifica video scalabile. Nel 2006 è entrato a far parte della struttura Research Project, lavorando su tecniche di raccomandazione di contenuti e sulla ricerca visuale, sviluppando tecnologie che sono diventate parte dello Standard Internazionale MPEG Compact Descriptors for Visual Search. È attualmente responsabile del Joint Open Lab Cognitive Computing TIM/Politecnico di Torino, laboratorio in cui si sviluppano algoritmi di analisi dei dati aziendali mediante l'adozione di tecniche di machine learning. È co-inventore di 19 brevetti nel campo dell'analisi delle immagini e del Deep Learning. ■



Andrea Romagnoli andrea.romagnoli@telecomitalia.it

Laureato Magistrale in Informatica presso l'Università degli Studi di Torino, nel 2016 ha iniziato il suo percorso lavorativo in TIM. Inizialmente si è occupato di scouting e testing di soluzioni IDS/IPS open source, per poi lavorare nel campo della Log Analysis con tecnologie Big Data come ElasticSearch e Hadoop, applicate alla Cyber Security. Durante gli studi universitari ha potuto approfondire tematiche legate all'Intelligenza Artificiale, laureandosi nel 2015 con il massimo dei voti con la tesi "Animazione facciale non rigida basata su deformazione di mesh poligonali", frutto di un anno di lavoro presso il Centro Ricerche e Innovazione Tecnologica RAI.

La sua formazione in ambito tecnologico è accompagnata da una formazione prettamente artistica, coronata nel 2012 dal conseguimento del Diploma di violino presso il Conservatorio di Musica di Trento, con il massimo dei voti ■

AI & CUSTOMER INTERACTION

Massimo Coluzzi
Dalida D'Anzelmo
Vincenzo Mocerino
Rossana Simeoni

La maturità degli strumenti di AI ed il grande investimento da parte dei maggiori player in questo settore hanno creato il terreno fertile per la realizzazione di nuove modalità di relazione con i clienti di grandi aziende come TIM. A ciò si aggiunge il cambiamento culturale verso una comunicazione sempre più digitale, istantanea, testuale, basata su piattaforme di messaging che si affiancano ai social media.

Introduzione

Il nuovo cambiamento culturale vede le comunicazioni via facebook o twitter, di carattere uno a molti in una formula classica di condivisione multipunto con amici e follower, sempre più complementate, se non soppiantate, da chat su piattaforme di messaging come whatsapp, con una formula conversazionale in piccoli gruppi di interesse o prettamente uno a uno con i propri contatti personali sullo smartphone.

Tutto ciò non può non impattare sul modo in cui le aziende devono pensare di contattare ed essere contattate dai propri clienti. Ai canali di contatto vocali, propri dei call center, si sono da tempo aggiunti portali web e app mobile, oltreché canali social quali facebook e twitter, in logica di brand. Cosa accade ora con l'introduzione dell'AI in un contesto di cambiamento culturale di comunicazione digitale? Quali problematiche possono essere risolte e quali benefici ne possono derivare?

Innanzitutto andiamo a vedere in cosa consiste il binomio AI e Customer Interaction. Per comprenderlo dobbiamo introdurre il concetto di cognitive computing e vederlo applicato nel contesto dell'interazione uomo macchina. In secondo luogo dobbiamo enucleare le problematiche che oggi assillano le funzioni preposte a raccogliere le richieste dei clienti siano esse di carattere informativo o di risoluzione di malfunzionamenti, reali o apparenti.

Soluzioni di cognitive computing per dialogare con i clienti

Oggi le funzionalità di supporto al cliente sono declinate in una costellazione di opportunità su portali web e app, magiche finestre dove pubblicare e dare disponibilità di nuove opzioni che si aggiungono ai risponditori automatici (IVR), che, quando chiamiamo telefonicamente i call center, ci indirizzano al giusto operatore. Ma quale coerenza tra tutti questi punti di contatto?

L'eccesso di cross medialità legata ai diversi canali di contatto ha por-

tato alla frammentazione della conoscenza del nostro Cliente e ad un ampio diversificarsi dei modi in cui ci rivolgiamo a lui. La questione diventa vieppiù problematica in un'azienda quanto più le offerte proliferano, si intrecciano e la casistica delle richieste si amplia. Il risultato è che i call center risultano oberati di apparenti semplici richieste, che sono in realtà difficili da risolvere, perché la conoscenza non è disponibile in modo strutturato ed omogeneo.

Il primo vero problema è quindi come offrire coerenza, continuità e disponibilità di procedure standard.

Standardizzare le procedure significa comprendere il linguaggio del cliente, permettergli di esprimersi con le proprie parole in modo immediato senza dover cercare tra le mille opzioni in diversi canali ovvero non dover conoscere "l'aperti sesamo" per vedere presentate le informazioni desiderate.

L'interazione è tanto più naturale e soddisfacente tanto meno siamo costretti ad imparare il linguaggio della macchina.

Per un'interazione più naturale, grazie all'AI, possiamo avvalerci del linguaggio naturale e testuale. I cosiddetti Cognitive System oggi ci

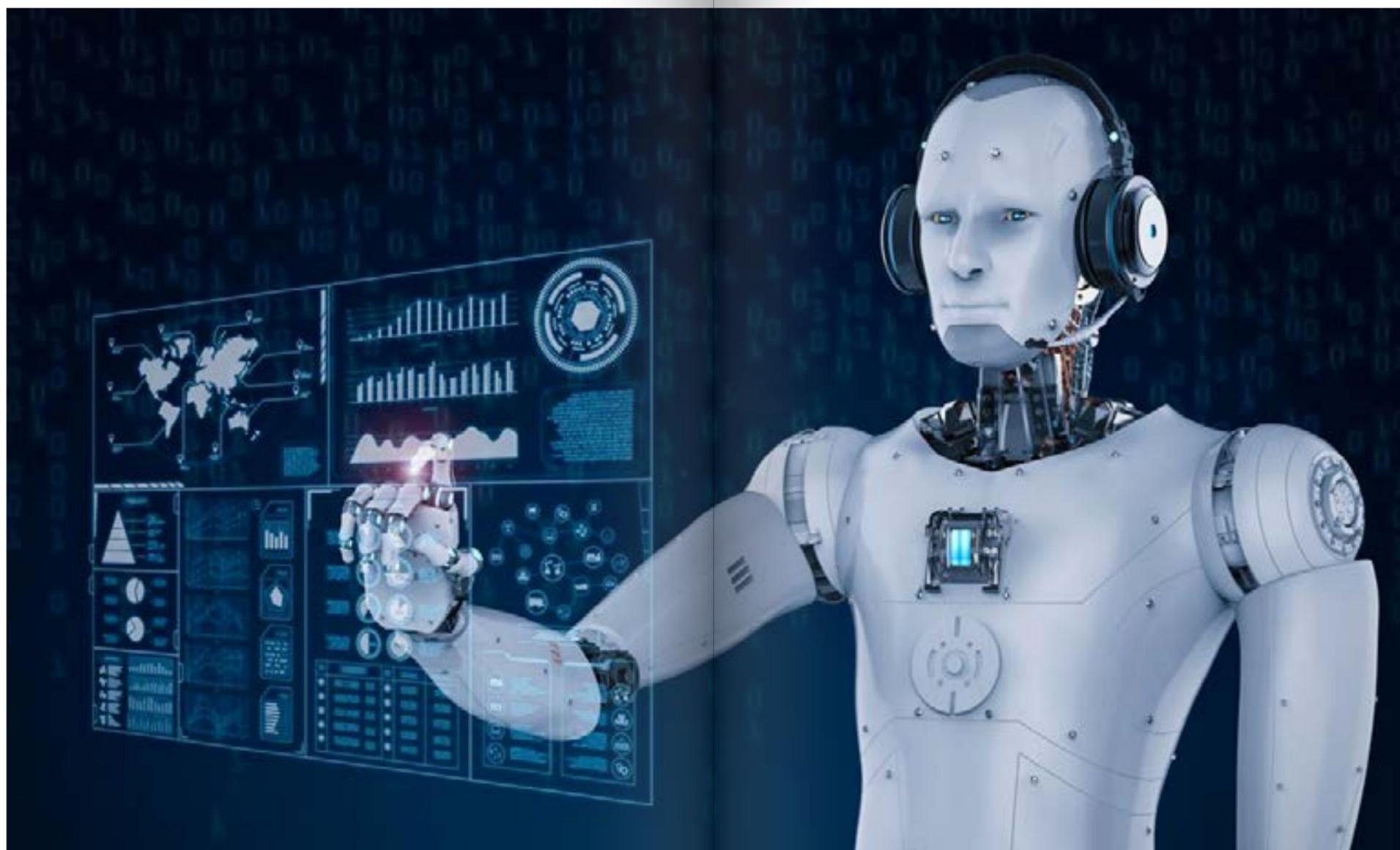
offrono la tecnologia che permette alla macchina non solo di incamerare conoscenza procedurale, ma anche di essere addestrate per comprendere sempre meglio come le persone si esprimono in linguaggio naturale per comunicarci richieste in domini noti. In altre parole, i Cognitive System ci permettono la realizzazione di assistenti virtuali intelligenti, che abilitano una nuova forma di interazione con i clienti, aiutandoci a comprendere sempre meglio la richiesta e indirizzarne la risoluzione grazie allo snodarsi di un dialogo vero e proprio in linguaggio naturale tra il cliente e l'azienda.

Attraverso algoritmi di machine learning, basati su reti neurali, è possibile addestrare gli assistenti virtuali affinché comprendano la richiesta del cliente e ne indirizzino la risoluzione. Individuata la corretta richiesta, accedendo a diversi domini di conoscenza, l'assistente virtuale è in grado di guidare il cliente attraverso un dialogo verso la risoluzione, passando eventualmente il testimone ad un operatore laddove necessario.

Naturalmente l'addestramento degli assistenti virtuali e la standardizzazione della conoscenza offerta in forma di dialogo deve essere fornita dall'azienda che dovrà quindi dotarsi degli strumenti, degli skill e dei processi aziendali più adeguati per rendere operativa questa nuova forma di comunicazione con i propri clienti. L'assistente virtuale sarà infatti tanto più intelligente, quanto più l'azienda sarà in grado di codificare la conoscenza attraverso gli strumenti che le piattaforme cognitive mettono a disposizione per la creazione ed evoluzione continua dei suddetti virtual assistant.

Intelligent Virtual Agent per il miglioramento continuo del caring

Concentriamoci ora sul canale attraverso cui il dialogo cliente-assistente si esprime e vediamo cos'altro può fare per noi una piattaforma cognitiva basata su tecniche di AI.



Il canale attraverso il quale si esplicita il dialogo è tipicamente una chat, da cui il termine chatbot laddove il dialogo è gestito da un automa.

Questo canale, sia esso di tipo vocale o testuale, permette la raccolta e la gestione di tutte queste interazioni. Gli strumenti di gestione delle piattaforme cognitive permettono infatti di memorizzare e proporre miglioramenti nella comprensione di problemi noti ed il monitoraggio di ciò che l'azienda non è stata in grado di risolvere. Tutto viene tracciato e grazie ad adeguate forme di analytics, cruscotti per la visualizzazione dell'andamenti dei KPI dei virtual assistant, sarà possibile fare riflessioni su quali altre procedure automatizzare e standardizzare, piuttosto che intercettare tipologie di clientela e prospect da trattare in modo nuovo. Il linguaggio naturale è uno strumento potente per capire. Ora non si tratta solo di unificare l'assistenza al Cliente nel mondo fisso e mobile, si tratta di integrare la vista del nostro cliente rispetto alle innumerevoli quantità di offerte e servizi da lui sottoscritti. L'evoluzione della rete verso il 5G aprirà alla creazione di sempre nuovi servizi e sempre di più avremo bisogno di avere una vista olistica del nostro Cliente. Ne consegue che solo con un'interazione intelligente ed una gestione smart della conoscenza sui domini di servizi potremo pensare di dare un buon servizio di caring.

Da tempo si parla di AI a supporto del customer profiling, ma la frammentazione dell'interazione su di-

versi canali ostacola la costruzione di una buona conoscenza dei nostri clienti e delle loro esigenze. Forse siamo ad una svolta: con la ricchezza informativa, la capacità di trattamento del linguaggio naturale, la disponibilità in azienda di procedure standardizzate al servizio del cliente, attraverso un'interazione naturale e tracciabile con l'assistente virtuale, siamo in grado di creare più efficaci modelli dei nostri clienti e mettere a valore la grande conoscenza di cui l'azienda dispone per gestire la complessità, che si sviluppa nell'opportunità di personalizzare o diversificare le offerte per i nostri clienti.

Inoltre avere un'assistenza commerciale al cliente integrata, attraverso un appropriato linguaggio confidenziale e discorsivo, permette un'ottimizzazione della gestione human del contatto, con migliorandone efficienza e qualità.

Cognitive Solution for Intelligent Caring di TIM

La risposta concreta in TIM per raccogliere quanto sopra descritto è un progetto che fa parte del piano più ampio di Digital Transformation complessiva, denominato "Cognitive Solution for Intelligent Caring".



L'obiettivo del progetto, realizzato in collaborazione con Microsoft e avvalendosi della System Integration di Capgemini, è duplice:

- la realizzazione di una piattaforma cognitive trasversale e integrata sia con i canali di contatto con i clienti ed i relativi sistemi di front-end sia con i sistemi di back-end utili ad esempio a realizzare diagnosi sugli elementi di rete, per accedere a informazioni su servizi e clienti, risolvere malfunzionamenti etc.
 - realizzare assistenti virtuali intelligenti con particolare attenzione a creare in TIM la messa a fattor comune degli strumenti che permettano la configurazione, la gestione e l'evoluzione utile ad un miglioramento continuo.

Tutto ciò ha dato già luogo alla realizzazione dei primi Proof of Concept di virtual assistant per l'assistenza tecnica sia per la clientela business sia consumer.

A fronte dell'esperienza con il prototipo sviluppato, la scelta è stata di realizzare una piattaforma con architettura ibrida ovvero che utilizza i servizi core cognitive in cloud Azure di Microsoft mantenendo però nella Cloud di TIM il modulo di integrazione con i sistemi OSS e BSS aziendali. Tale piattaforma offrirà strumento di configurazione e manutenzione dei dialoghi e della conoscenza ad uso dei diver-

si dipartimenti aziendali preposti al controllo e della piattaforma e dell'andamento dell'intelligent virtual assistant.

Sulla piattaforma cognitive così strutturata verranno realizzate le conversazioni automatiche per il caring sulla base di specifici usecase. L'elaborazione degli usecase avrà come risultato sia la standardizzazione e la codifica della conoscenza, sia la definizione della miglior Customer Experience. Per questo motivo il progetto si avvale di metodologie multidisciplinari e di Design Thinking.

Conclusioni

La disponibilità di piattaforme cognitive basate su tecnologie di Intelligenza Artificiale, che permettono l'interazione conversazionale e la standardizzazione della conoscenza su assistenza tecnica e servizi, è oggi di rilevante importanza sia per semplificare la customer experience, sia come innovativi strumenti di gestione della conoscenza da mettere a disposizione dei propri clienti. Intelligent Virtual Assistant, Intelligent Personal Assistant, Digital Assistant, etc. sono ormai all'ordine del giorno e lo testimoniano iniziative intraprese da altre aziende in ambito Telco e non solo; tra le iniziative rese pubbliche di recente, si evidenziano a titolo di esempio: Telefonica con lo sviluppo di AURA, Orange con Djingo, Vodafone con

Tobi, e in settori non Telco troviamo Bank of America con Erica.

Ora anche TIM ha avviato il proprio percorso che, grazie ad una piat-

taforma improntata su tecnologie cognitive per l'interazione automa-

tica in linguaggio naturale testuale e vocale, consoliderà la propria

modalità di accoglienza, assistenza, propositività uniforme ed efficace attraverso la molteplicità di canali di contatto con la propria clientela ■

Note

1. <https://www.telefonica.com/en/web/press-office/-/telefonica-launches-aura-and-leads-the-integration-of-artificial-intelligence-in-its-networks-and-customer-care>
2. <https://www.orange.com/en/Human-Inside/Shaping-tomorrow-s-world/SH2017/Djingo-your-multi-service-virtual-assistant>
3. https://www.wired.it/internet/tlc/2018/05/25/tobi-lintelligenza-artificiale-clienti-vodafone/?refresh_ce=
4. <https://thefinancialbrand.com/71251/chatbots-banking-trends-ai-cx/>



Massimo Coluzzi massimo.coluzzi@telecomitalia.it

diplomato in Elettronica Industriale, ha iniziato a lavorare in Azienda nel 1988, occupandosi di Esercizio della rete. Dal 2001 al 2009 ha occupato posizioni di responsabilità in ambito rete di accesso e occupandosi di esercizio dei sistemi e monitoring degli indicatori di performance.

Dal 2009 al 2013 opera in ambito dello sviluppo della rete di accesso seguendo i programmi della rete NGN per la rete fissa e LTE per la rete mobile relativi al territorio di centro. Nel 2014 assume la responsabilità degli economics e produzione, seguendo tali avanzamenti in Open Access sempre per l'area centro. Nel 2016 assume la responsabilità della funzione Innovative in ambito Assurance e sempre nello stesso anno anche della parte Multicanalità gestendo in questo modo la struttura unica "Multichannel & Innovation". ■



Dalida D'Anzelmo dalida.danzelmo@telecomitalia.it

laureata in Matematica, ha iniziato a lavorare nel 1985 presso i laboratori di ricerca e sviluppo della Ing. Camillo Olivetti S.p.A. Nel 1998 in Telecom Italia ha ricoperto inizialmente il ruolo di PM Marketing di servizi e piattaforme ICT per la clientela Business. Dal 2000 al 2004 ha assunto la responsabilità dell'esercizio delle piattaforme di servizi ICT e della control Room IT Telecom. Dopo 2 anni di governance dei DC di TIM entra nelle marketing come responsabile dell'offerta BroadBand Fisso e Mobile per la clientela business e dal 2013 è responsabile del settore Technologic Operational Planning del Caring consumer & small enterprise occupandosi di progetti infrastrutturali innovativi per il caring TIM. ■



Vincenzo Mocerino vincenzo.mocerino@telecomitalia.it

laureato in Ingegneria Elettronica, ha iniziato a lavorare in Azienda nel 1995, occupandosi di Sistemi Qualità e Sviluppo Organizzativo. Dal 1999 al 2002 diversifica la propria attività occupando posizioni di responsabilità in ambito Customer Care e Vendita Telefonica di Head Quarter, introducendo il primo contact center virtualizzato. Dal 2003 al 2004 assume la Responsabilità del Customer Care Consumer Territoriale Sud 2. In questo periodo prende parte al progetto di fusione per incorporazione di un ramo di Atesia S.p.A. in Telecontact Center per approdare poi nel corso del 2004 nella nascente Società del Gruppo ed assumendo la responsabilità oltre che dei Servizi di Caring anche dell'IT e del Facility Management, curando inoltre la piattaforma contrattuale per il Premio di Risultato come responsabile della delegazione aziendale nell'interlocuzione con le Organizzazioni Sindacali. Dal 2008 al 2012 assume crescenti posizioni di responsabilità di Aeree Territoriali, Customer Care Consumer, Business ed Assistenza Tecnica in area Sud 2, Customer Care Business in area Sud prima e Nord Est successivamente. Nel 2013 rientra in Head Quarter assumendo la responsabilità, in ambito Customer Management della Direzione Business & Top Client, degli economics delle Funzione, dei modelli e processi di caring, sales e loyalty, della customer analysis, delle piattaforme di multicanalità, delle operations sia in house che in outsourcing e curando i progetti di caring trasformation in ottica omnicanale. ■



Rossana Simeoni paolo.fasano@telecomitalia.it

Laureata in Scienze dell'Informazione, dal 1992 è in Azienda dove si è occupata di ricerca e innovazione in ambito Service Management, Customer Relationship Management, Service Personalization, Process Engineering, Nuovi Media e Future Internet. Ha assunto ruoli di responsabilità in progetti interni e internazionali, ha guidato attività di progettazione e sviluppo di innovativi paradigmi d'interazione e attualmente si sta occupando di cognitive computing e assistenti virtuali intelligenti. I suoi interessi si focalizzano su aspetti di Interaction Design (ID), Human-Computer Interaction (HCI) e Knowledge-based Systems. Insegna HCI e ID presso l'Università degli Studi di Torino dal 2009 al 2010 ■

OPEN SOURCE & AI: COMMUNITY DI RIFERIMENTO E APPLICAZIONI PER LE TELCO

Cecilia Corbi
Andrea Pinnola

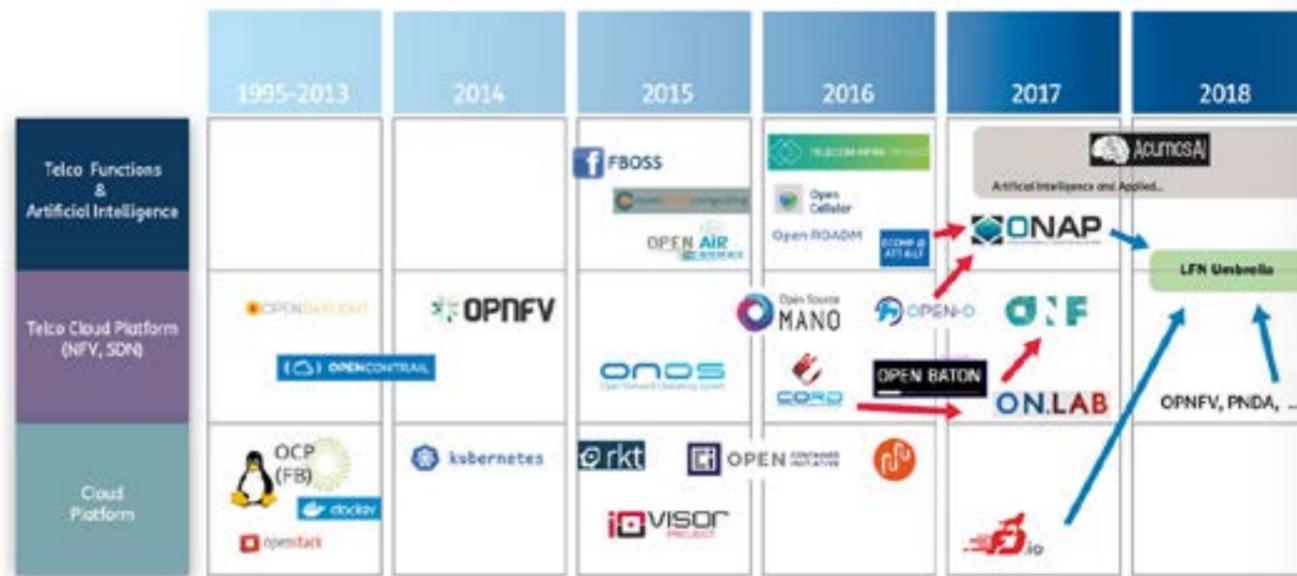
L'articolo approfondisce lo stato di tre Comunità Open di recente avvio orientate allo sviluppo ed alla applicazione delle tecnologie di intelligenza artificiale in ambito Telco: il progetto Acumos della Deep Learning Foundation (LF), la Open Network Automation Platform (ONAP) e il Gruppo AI & Machine Learning in TIP (Telecom Infra Project).

INTRODUZIONE

Dopo anni di crescita nei Data Center e a supporto del Cloud, l'impiego di Open Source si sta diffondendo anche nelle reti di Telecomunicazioni, trainato dalla diffusione di nuovi modelli ar-

chitetture SDN (*Software Defined Networking*), NFV (*Network Function Virtualization*), attirando l'interesse sia dei maggiori Operatori mondiali (tra cui AT&T, Orange, DT, Vodafone, China Mobile) per i vantaggi sul costo delle licenze e per la spinta innovativa generata, che dei fornitori,

che, mediante la partecipazione alle Open Community, possono ottimizzare il costo di sviluppo e testing dei prodotti e concentrarsi sulle customizzazioni proprietarie e l'integrazione in campo. Ecco quindi svilupparsi anche nel settore delle Telecomunicazioni molteplici iniziative (Figura 1).



1 L'onda delle Open Communities e la recente apertura verso l'AI

Le ragioni di tale fenomeno dirompente sono diverse, evidenziamo qui le principali:

- la softwarizzazione della Rete, con la diffusione di modelli NFV/SDN necessari allo sviluppo delle nuove reti e a modelli più efficienti di Edge Computing;
- la spinta di Operatori quali AT&T, Orange, DT, SK Telecom nella promozione di nuovi modelli di sviluppo e procurement del SW di rete necessari al percorso di digital transformation;
- la spinta verso l'adozione pervasiva in Rete di nuovi modelli architetturali mediati da tecnologie IT e favoriti da metodologie Agile;
- il successo delle Open Communities nello sviluppo dei Data Centre

da parte degli OTT [Nota 1] e la volontà di alcuni OTT (Facebook, Google) di espandere la loro influenza anche nello sviluppo delle Reti;

- la spinta del mondo dei Venture Capitalist, affinché nuove startups siano ingaggiate nella rapida prototipazione di soluzioni di interesse collettivo, con minimizzazione del rischio finanziario;
- la rapida ascesa di poli di aggregazione, quali la Linux Foundation, orientati allo sviluppo di nuovi prodotti "open" e l'effort imprenditoriale di alcune realtà accademiche in US (es. Stanford).

Ecco quindi che i nuovi Fora ed Open Community sono diventati un punto di riferimento per nuovi modelli di ricerca collaborativa sulle Reti e più

di recente sulla applicazione dell'Intelligenza Artificiale ed il Machine Learning.

Per la Intelligenza Artificiale si sta riscontrando una forte accelerazione grazie a migliori algoritmi, aumento della potenza di calcolo in rete e capacità di catturare e immagazzinare enormi quantità di dati. I sistemi IA sono già integrati in tecnologie quotidiane, come smartphone e assistenti personali, ed ora stanno facendo il loro ingresso anche nel mondo delle Telecomunicazioni con applicazioni basate sul Machine Learning, cioè la capacità di 'apprendere' mediante strutture basate su reti neurali, ed il Deep Learning, cioè la disponibilità nell'apprendimento di massive quantità di dati.

DEEP LEARNING Foundation: il progetto ACUMOS

Il Deep Learning Foundation è un programma 'ombrello' della Linux Foundation che vuole supportare, sostenere e coordinare l'innovazione open source nella Intelligenza Artificiale (AI), in particolare nel Machine Learning e nel Deep Learning, cercando di mettere queste nuove tecnologie a disposizione di sviluppatori e data scientist.

Come parte del lancio del Deep Learning Foundation, la Linux Foundation ha annunciato recentemente (2018) il progetto Acumos [Nota 2] una piattaforma di 'marketplace' per lo sviluppo e la condivisione di modelli e workflow di intelligenza

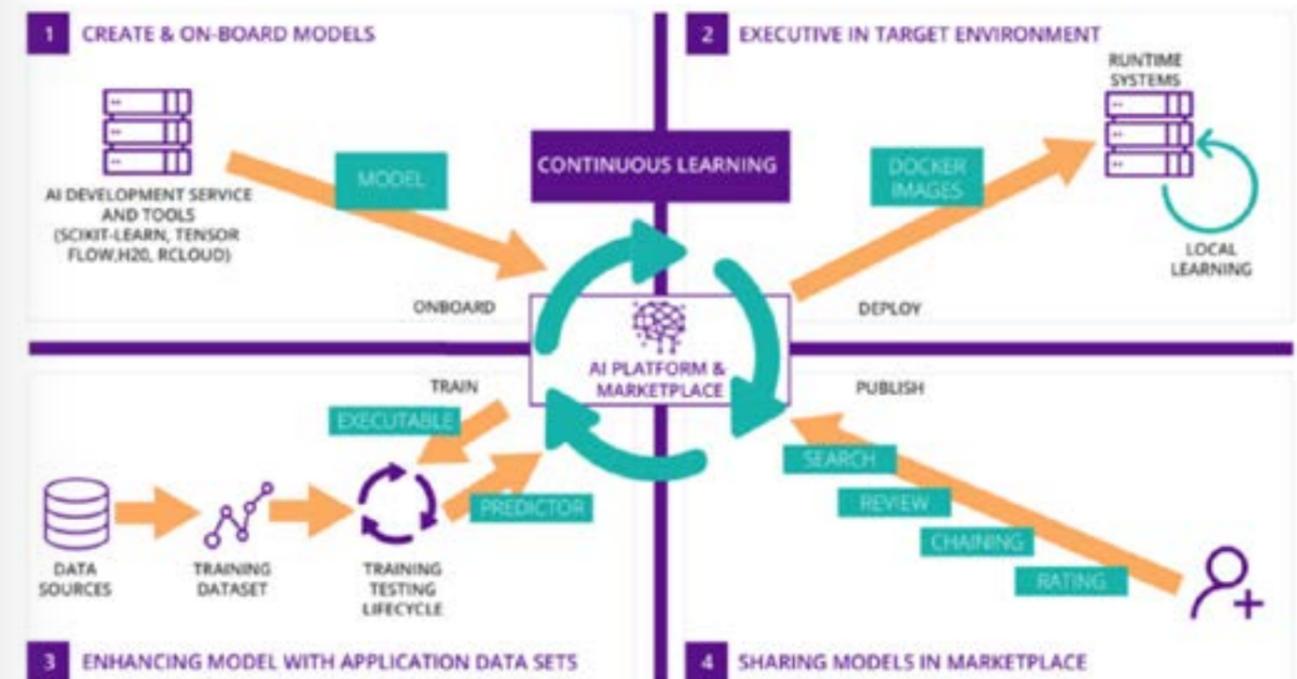
artificiale applicabili all'ambito delle Telecomunicazioni, il cui codice iniziale è stato fornito da AT&T e Tech Mahindra. L'obiettivo è di mettere l'AI a disposizione di tutti tramite "un framework e una piattaforma comuni, per facilitare il libero scambio di soluzioni basate sul machine learning".

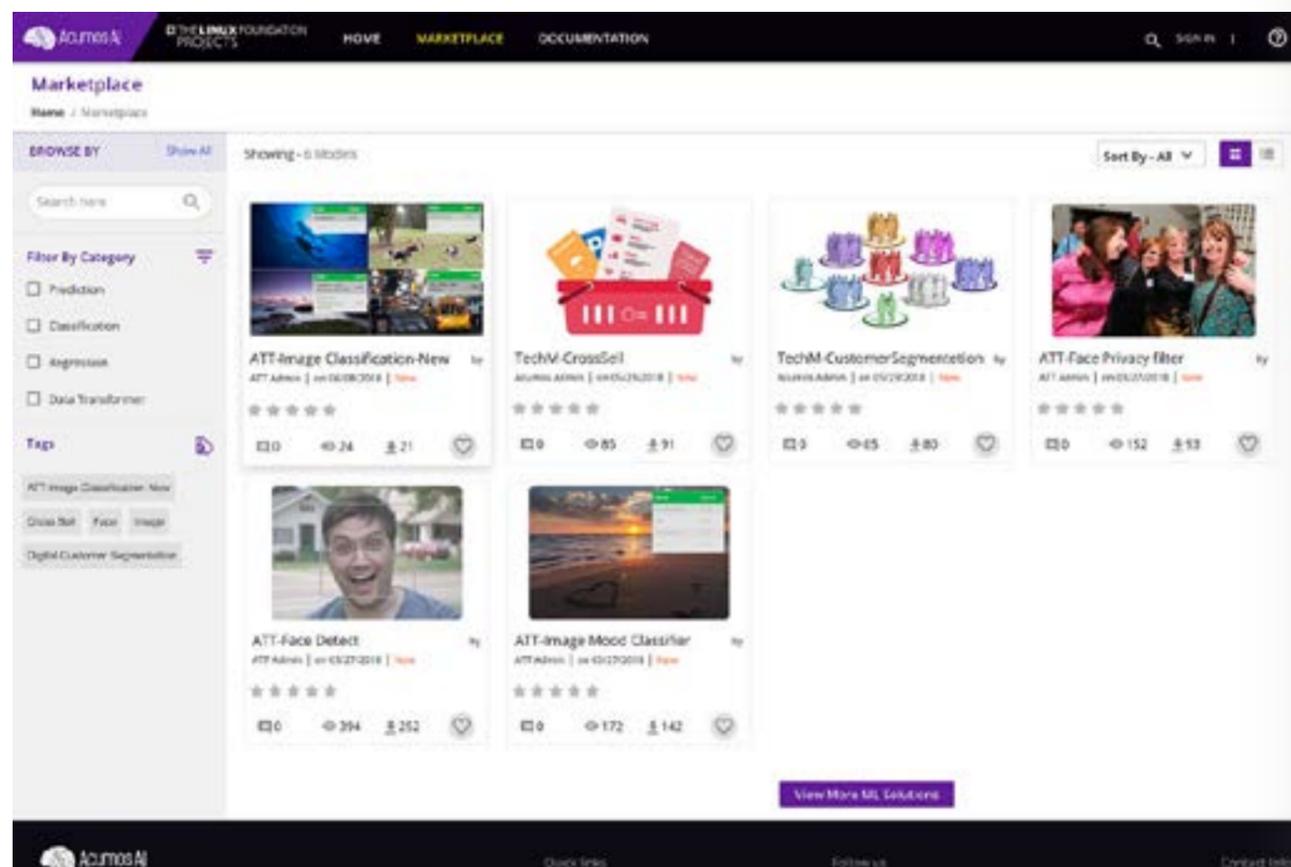
Il progetto è destinato agli utenti finali e non agli esperti e, almeno in una prima fase, dovrebbe focalizzarsi sullo sviluppo di applicazioni e microservizi: sarà possibile accedere alla piattaforma open source e prelevare strumenti o app basati sul machine learning e creati con una logica user-centric ed impiegarli in applicazioni o sistemi orientati alle Telecomunicazioni. Il percorso di

to nella Figura 2, che prevede la condivisione di modelli creati mediante i principali strumenti messi oggi a disposizione dalle diverse comunità, la possibilità di eseguire tali modelli in ambienti target e di farli evolvere mediante applicazione di Data Set opportuni ed infine condividerli nel Marketplace messo a disposizione della piattaforma. L'obiettivo è di consentire ai data scientist ed agli sviluppatori di concentrarsi sulle proprie competenze chiave e di accelerare l'innovazione nei contesti specifici.

Come succede per tutte le piattaforme Open Source, le due aziende

2 Il percorso di condivisione dei modelli di AI in Acumos





3 Il Marketplace Acumos ed i primi modelli disponibili

driver della iniziativa (ATT e Tech Mahindra) hanno 'donato' i loro modelli (Figura 3) avviando il ciclo virtuoso della condivisione in comunità. Da un lato sono disponibili modelli orientati al riconoscimento di immagini e situazioni, dall'altro sono disponibili modelli per la analisi del comportamento dei clienti e la definizione di opportunità di Cross Selling di servizi o prodotti e la segmentazione del mercato.

Nel marketplace e nel wiki di Acumos sono disponibili il codice software e la documentazione utili per acquisire ed eseguire i modelli e fornire una valutazione degli stessi come feedback alla comunità.

AI in ONAP

La ONAP (*Open Network Automation Platform*) nell'ambito della Linux Foundation è un progetto che sviluppa una piattaforma di orchestrazione, automazione e gestione dei servizi di rete e che supporta

un completo lifecycle management (Services e Resources) per ambienti virtualizzati. Si tratta della principale iniziativa oggi presente nel contesto della Gestione complessiva delle Reti di nuova generazione ed è il risultato della unione delle due iniziative 'Ecomp' (piattaforma di gestione di AT&T, con 5ml di linee di codice rilasciate in Open Source) e OPEN-O (iniziativa di orchestrazione di China Mobile, 2.5 ml di linee di codice portate in dote).

A partire dal 2018, ONAP è un gruppo tecnico della LFN (*Linux Foundation Networking*), a cui aderiscono un elevato numero di Vendor ed

Operatori (AT&T, Bell Canada, VF, Orange, China Mobile, ...) tra cui TIM che ha recentemente aderito come Silver Member.

LFN [Nota 3] è stato creato per aggregare tutte le iniziative Open Source di LF coinvolte nello sviluppo di soluzioni NFV, SDN, orchestrazione, configurazione, provisioning, network analytics che complessivamente stanno sviluppando implementazioni software pre-commerciali da rendere disponibili in modalità 'open'.

La Figura 4 illustra ad alto livello il ruolo di ONAP nel contesto complessivo della gestione delle nuove reti e di reti ibride che includano anche componenti tradizionali fisiche oltre alle componenti virtualizzate.

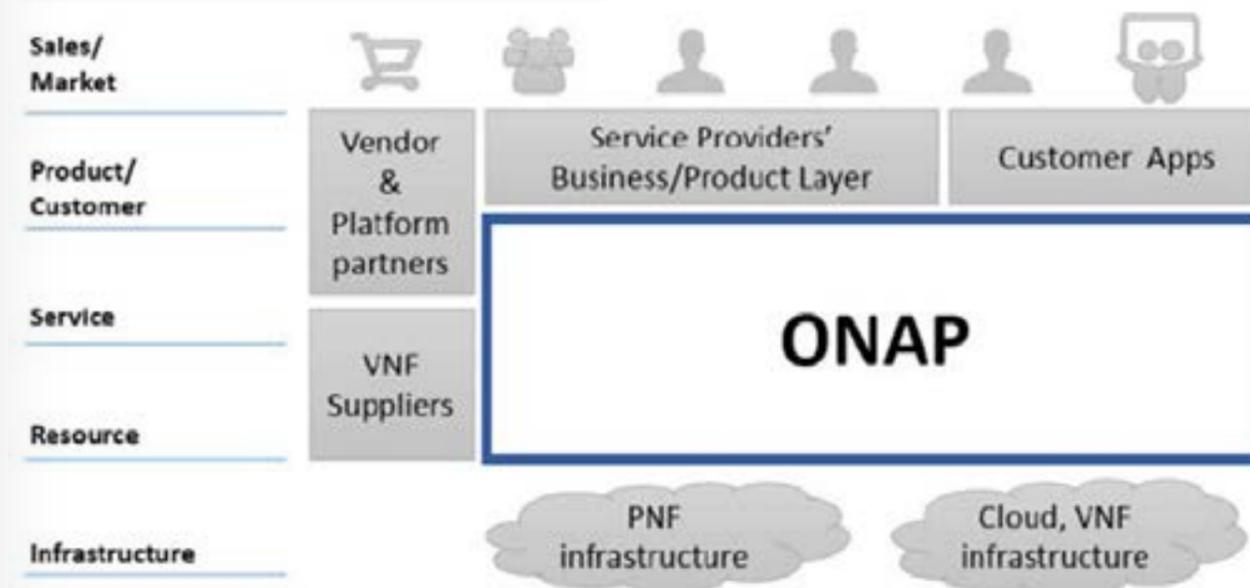
L'architettura di ONAP è molto complessa e consiste di diversi moduli software a cui si partecipa attraverso i progetti inclusi in ogni Release; al momento è stata rilasciata la Release Amsterdam, ed è in fase di rilascio la Release Beijing. Entro fine anno sarà disponibile una terza release stabile e dispiegabile in campo. Nel contesto del presente articolo gli aspetti di interesse di ONAP riguardano le funzionalità di Monitoring e Analytics: ONAP ha all'interno della sua architettura un modulo dedicato DCAE (*Data Collection Analytics and Events*) per la raccolta di dati ed eventi dalla rete e la gestione delle anomalie e la Community prevede di integrare nelle prossime release, anche parzialmente, quanto svi-

luppato nel progetto Open Source Acumos o in altre comunità Open Source afferenti alla AI ed applicabili all'ambito della gestione e supervisione delle reti. Si tratta di studi e sviluppi di recente avvio, ma che ci si aspetta possano dare in tempi relativamente brevi (2018) le prime applicazioni.

TIP ed il Gruppo AI / ML

TIM dal 2017 partecipa al TIP (*Telecom Infra Project*), iniziativa lanciata da Facebook con gli Operatori per "Accelerare il Dispiegamento di Nuovi Servizi, Supportare la Fortissima Crescita del Traffico Dati ed Evolvere verso un Modello Operativo a Minor Costo" tramite un nuovo approccio alla progettazione Rete.

4 Il Ruolo di ONAP come piattaforma di gestione delle nuove reti



INTERVIEW TO ARPIT JOSHIPURA, GENERAL MANAGER, NETWORKING, THE LINUX FOUNDATION

Q1 - Can you briefly explain what is LF vision of AI&ML?

The Linux Foundation supports technical communities in the artificial intelligence, machine learning and deep learning (AI/ML/DL) spaces with the LF Deep Learning Foundation. Our vision for the LF Deep Learning Foundation is to provide a neutral home for Open Source projects in AI/ML/DL and to in turn facilitate their collaboration, harmonization and growth.

Q2 - So, from your perspective, what are the major benefits of making AI&ML a LF project (i.e. the LF Deep Learning Foundation project)?

We provide a neutral home for governance of both individual technical AI/ML/DL projects but also support projects with common infrastructure, all while leveraging The Linux Foundation's proven governance models for both community-driven technical development. From a Technical perspective, the LF Deep Learning Foundation provides a framework to allow data scientists and domain experts to share learnings and templates which help accelerate the global adoption of AI.

Q3 - Can you elaborate about relationship among Operators, Vendors and Integrators in this LF project?

The Linux Foundation seeks to "democratize" artificial intelligence, in that we want to make the tools of artificial intelligence available to not just data scientist and machine learning experts, but to a wide range of end-users that can use these new technologies to improve decision-making and drive results.

We view the LF Deep Learning Foundation and its supported projects as a common ground for collaboration among both vendors and users of technology technology. We seek to enable a "positive feedback

loop" where solutions-oriented AI/ML/DL projects drive positive user experiences and results, with users then re-investing these experiences back into the same AI/ML/DL projects. The first project supported by the LF Deep Learning Foundation is the Acumos AI Project, which is a framework for the development and sharing of AI models and workflows. With Acumos, the community (including both users and vendors) can share AI models and collaborate on the development of AI workflows. Acumos AI allows sharing of templates within each vertical (e.g., Telecom) that integrates machine learning tools, data sharing, infrastructure and microservices.

Q4 - What is the relationship between the LF Deep Learning Foundation Project and other Foundation Projects (i.e. LFN) ?

Like LFN, the LF Deep Learning Foundation is a community-driven umbrella project of The Linux Foundation. LFN supports LF projects within the networking space, while LF Deep Learning Foundation supports LF projects in the AI/ML/DL space. We expect cross-collaboration at both the umbrella project layer (LFN-to-LF Deep Learning Foundation) but also between and among the technical projects supported by each umbrella project. For example, we anticipate that the Acumos AI Project will support AI models relating to the networking space, and we look forward to the possibility of LFN members and supported projects leveraging the Acumos marketplace.

Q5 - Do you have any sign of wide adoption of AI/ML Open Source? What is the feedback?

We see significant interest from our communities to support projects in the AI/ML/DL space. Open source

projects are well positioned to enable collaborative development in this area, and we look forward to seeing what we anticipate to be significant growth in open source AI/ML/DL development in the years to come. While there are many important AI/ML/DL open source development efforts already under way, we are very excited by the growth opportunities in open source in this area. The most important feedback we have received is in 2 areas. First, not everyone is a data scientist and a machine learning/algorithm expert. Second, for common problems that face different verticals, let us not all reinvent the solution. This is the heart of LF Deep Learning's objective.

Q6 - Finally, what value would you expect from the participation of Operators in LF Deep Learning Foundation project?

Like all our projects, we would hope that participants contribute to the development of the project and share in the collaborative development of numerous code bases. We also see the LF Deep Learning Foundation as a neutral home for fostering new AI/ML/DL development efforts which will benefit not only individual LF Deep Learning Foundation participants, but an entire ecosystem of AI/ML/DL solutions■

Arpit Joshipura

brings over 25 years of networking expertise and vision to The Linux Foundation, with technical depth and business breadth. He has instrumented and led major industry disruptions across enterprises, carriers, and cloud architectures, including IP, broadband, optical, mobile, routing, switching, L4-7, cloud, disaggregation, SDN/NFV, and open networking, and has been an early evangelist for open source. Arpit has served as CMO/VP in startups and larger enterprises, including Prevoty, Dell/Force10, Ericsson/Redback, ONI/CIENA, and BNR/Nortel, leading strategy, product management, marketing, engineering, and technology standards functions.

ajoshi@linuxfoundation.org



L'idea fondante parte dall'OCP (*Open Compute Project*) di Facebook, che nel 2011 porta in Open il Design delle board di computing, storage e network dei propri data center con l'idea di condividere e migliorare i progetti ottenendo performance maggiori e minori costi sia capex (le board possono essere appaltate a fornitori 'white label') che opex (progettate per essere facilmente esercibili nei Data Center). Questo modello, si ritiene, si può applicare anche alla futura generazione di apparati di Telecomunicazioni. TIP è quindi una iniziativa articolata organizzata in progetti che indirizzano i diversi segmenti della rete [Nota 04].

Il gruppo è stato costituito su iniziativa di DT e Telefonica con la consapevolezza che per gestire le nuove reti altamente dinamiche (Figura 5) saranno necessarie tecniche avan-

zate di Intelligenza Artificiale e Machine Learning, fondamentali per spingere il livello di automazione delle Operations di Rete e Ottimizzare i servizi in base al comportamento dinamico dei clienti.ù

Gli ambiti in cui il progetto opera sono quelli della applicazione del Machine Learning alla gestione, ottimizzazione e pianificazione delle Reti, alla ottimizzazione dei servizi guidata dalla analisi del comportamento dei clienti e la definizione di modelli condivisi e multivendor dei dati impiegati dagli algoritmi di ML. La attività in corso riguardano lo scambio di esperienze nell'impiego in diversi segmenti e va segnalato che anche Facebook ha dato un contributo di esperienza nella applicazione del ML alla diagnosi di rete in contesti di comunicazione di tipo 'millimeter-Wave'. L'obiettivo è sia quello di facilitare la diagnosi in

caso di fault che quello di arrivare a predire e prevenire i potenziali fault e degradi di rete anticipandoli.

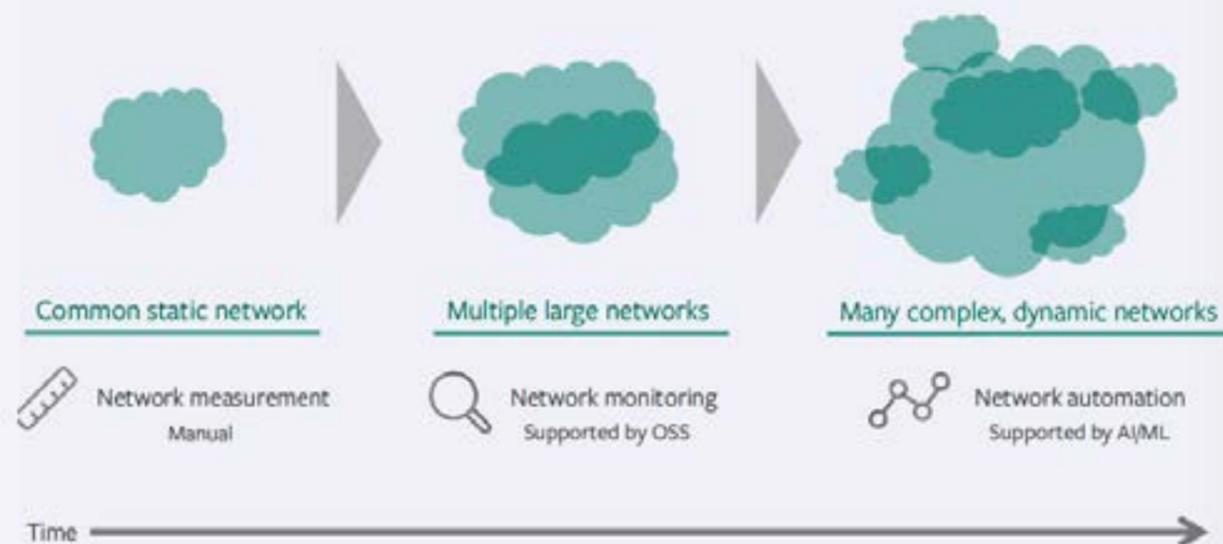
Conclusioni

Sebbene di recente nascita ed avvio, le comunità che stanno lavorando con progetti e gruppi di lavoro alla introduzione di software Open Source di AI/ML nel contesto delle telecomunicazioni stanno dimostrando una forte spinta da parte delle aziende partecipanti, sia Operatori che Vendor. Gli ambiti indirizzati dalle diverse comunità riguardano gli aspetti di Network Automation, Customer Experience e Revenue Enhancement di rilevante interesse per gli Operatori e la partecipazione diretta allo scambio ed ai lavori di queste comunità potrà

5

L'evoluzione verso l'Automazione e l'impiego della AI/ML

AUTOMATION IS ESSENTIAL TO MANAGE FUTURE GROWTH



dimostrarsi efficace nel medio periodo.

Occorre quindi porre un effort nella partecipazione a queste comunità per cogliere i benefici in termini di acquisizione di know how, condivisione di esperienze oltre che ricaduta nella sperimentazione ed

impiego dei risultati in campo. La sfida per gli Operatori e per Telecom Italia sarà quella dell'adozione non solo di una nuova tecnologia e di nuove soluzioni, ma anche di un adattamento degli skill e dei propri processi di ingegnerizzazione ed esercizio in chiave moderna e più

legata ai modelli delle web companies derivati dal mondo del Cloud. In questo, la partecipazione a progetti Open Source potrà consentire a TIM di derivare utili conoscenze e risultati applicativi di rilievo ■

Note

1. <http://www.opencompute.org/>
2. <https://www.acumos.org/>
3. <https://www.linuxfoundation.org/projects/networking/>
4. Per lo scopo del presente articolo segnaliamo il lancio avvenuto a fine 2017 del Gruppo di Artificial Intelligence &

Applied Machine Learning con l'obiettivo di condividere con i partner quali requisiti tecnici, pratiche e infrastrutture saranno necessari per migliorare le Operation di rete e la Customer Experience mediante tecniche di Machine Learning.



Cecilia Corbi ceciliamaria.corbi@telecomitalia.it

laureata in Matematica, è entrata in Azienda nel 1989 ed è Senior Project Manager nel gruppo Technology Innovation Management - Standard Coordination & Industry Influencing. Si è occupata di attività di innovazione interna ed è stata responsabile di diversi progetti per lo sviluppo e messa in campo di servizi innovativi per gli Operatori Mobili delle consociate estere.

È responsabile del coordinamento delle attività di standardizzazione e partecipazione alle Open Communities per quanto riguarda la Virtualizzazione della rete e le tematiche di Orchestrazione ed Automazione. Ha ricoperto diversi ruoli di chairmanship in diversi enti e attualmente rappresenta Telecom Italia in ETSI NFV, ETSI ZSM e Linux Foundation Networking Project. ■



Andrea Pinnola andrea.pinnola@telecomitalia.it

ingegnere delle Telecomunicazioni, è Senior Project Manager nel Team di NFV Engineering. Da 28 anni in azienda, si occupa di VNF Onboarding, degli standard collegati alla virtualizzazione di rete NFV e delle Open Communities collegate. Già responsabile del Centro di Competenza sulla Qualificazione degli OSS e del laboratorio sulla Service Oriented Architecture, mantiene il ruolo di esperto di metodologie Lean e Agili con esperienze di facilitatore in workshop di miglioramento nei Data Center IT, del Service Delivery e Service Assurance e nella applicazione alle evoluzioni legate alla Virtualizzazione di Rete. ■

INTELLIGENZA ORIGINALE O ARTIFICIALE?

AI IN HR – PROSPETTIVE, APPLICAZIONI E PRIME RIFLESSIONI

Eugenia Castellucci
Ida Sirolli

L'applicazione dell'Intelligenza Artificiale, al pari di tutte le tecnologie adottate, risponde al sogno di progresso e di sviluppo dell'umanità (basta contare i numerosi libri e film ispirati al tema), ma l'ampiezza e la profondità delle implicazioni ci impone di pensare e agire in maniera olistica alla risposta/reazione del sistema. Così le applicazioni di AI nel campo delle Risorse Umane, oggi alle prime battute, devono essere inquadrare nel più ampio processo di People Transformation e accompagnate da puntuali policy di monitoraggio e gestione.

INTRODUZIONE

Le applicazioni di Intelligenza Artificiale nel campo delle risorse Umane sono ormai una realtà. Indagini [Fonte: Charlier, S.; Kloppenberg, 2017 S PWC paper "Artificial Intelligence in HR: a No-Brainer"] parlano infatti del 40% di aziende che hanno adottato strumenti di AI in HR. Le sperimentazioni e le prime offerte di servizio per le Aziende si sono concentrate in quei processi HR dove è possibile ottenere il massimo dell'efficienza associata a forti economie di scala ovvero nel settore della selezione e ingresso assunzionale e nella formazione.

A livello globale le grandi imprese, sulla spinta della trasformazione digitale, hanno una priorità assoluta: far evolvere e assicurarsi le competenze necessarie alla competizione in un momento di forte discontinuità culturale e tecnologica. Acquisire nuove competenze in ingresso e sostenere l'evoluzione delle competenze del personale interno sono i due driver strategici dove applicazioni di AI possono fare la differenza, in particolare nei processi di selezione e onboarding e, successivamente, nell'ingaggio e retention del personale, fluidificando e accelerando le opportunità di formazione e di sviluppo.

Ecco allora che al posto di raccolta, lettura e selezione dei curricula dei candidati da parte delle squadre di recruiter, i software di AI esaminano, sulla scorta di strumenti di Sentiment Analysis (elaborazione del

linguaggio naturale, analisi testuale e linguistica computazionale), non solo le risposte ai questionari positivamente studiati per il profilo ricercato, ma anche il flusso di informazioni pubbliche che qualificano la Personal Social Identity del candidato e la sua Web reputation, definendone un profilo assai più ricco e articolato, sulla scorta del quale selezionare i candidati più promettenti.

Le prime applicazioni in questo settore ne confermano la validità: il processo di selezione è più veloce, più economico, più completo e a minor rischio di bias - distorsioni della valutazione - sempre in agguato anche nei selezionatori più esperti.

Sul fronte della formazione, le applicazioni di AI consentono di personalizzare e identificare le migliori opportunità di formazione sulla scorta dei bisogni, delle preferenze e degli stili di apprendimento. Un assistente virtuale che suggerisce contatti, pianifica e organizza i contenuti e i tempi di formazione offrendo un servizio personalizzato e altamente profilato per ciascun dipendente.

Le applicazioni non si fermano qui. Campi futuri di adozione stanno già interessando i temi di gestione dell'ingaggio e della retention: sulla scorta dell'analisi delle preferenze individuali potranno essere offerti alle persone opportunità e attività giudicate di maggior ingaggio, migliorando il benessere individuale e organizzativo. Attraverso l'identificazione di pattern comportamentali si potranno inoltre monitorare e in-

tercettare in anticipo gli scostamenti e le possibili cause, prevenendo così disaffezioni ed eventuali rischi di dimissioni. Da ultimo applicazioni di AI potrebbero giocare un ruolo importante anche nel campo della gestione delle performance individuali e di gruppo attraverso un più puntuale monitoraggio dei kpi di performance e dei task assegnati. Ma se in casa HR il supporto della Intelligenza Artificiale sembrerebbe una partita a somma positiva, lo stesso HR deve affrontare un livello globale e domandarsi come, in definitiva, l'introduzione della AI impatterà sul mercato del lavoro, creando maggiori opportunità di lavoro di quante ne potrà distruggere.

IMPATTI SUL MERCATO DEL LAVORO

Gli analisti (cfr McKinsey Global Institute - *A future that works: Automation, employment, and productivity*) concordano nel prefigurare uno scenario in cui una cospicua fetta di lavoratori, oggi occupati, potrà essere rimpiazzata dalla introduzione di AI.

Non solo i lavori routinari e le attività altamente strutturate potranno essere sostituiti facilmente dalla AI, ma anche professioni ad alto contenuto di know-how: per esempio si parla già di medicina di precisione intendendo con ciò la realizzazione di software e servizi di Connected

Health in grado di fare prevenzione, diagnosi e cura delle malattie in base alle caratteristiche di ciascuno. Dovremo fronteggiare fenomeni di obsolescenza così come accelerazioni nel processo di introduzione e aggiornamento delle conoscenze, nuove relazioni di lavoro, prime fra tutte la relazione tra uomo e ambiente virtuale, tra uomo e macchine dotate di AI, più veloci e performanti. Di sicuro ci dovremo interrogare su cosa renderà il nostro lavoro più qualificato e insostituibile e quali le competenze e abilità difficilmente replicabili da una macchina dotata di intelligenza.

Empatia, problem solving creativo, intelligenza emotiva e relazionale saranno gli elementi distintivi dei nuovi Worker immersi in un ecosistema intelligente e interconnesso. L'HR dovrà affrontare le sfide di costruire un sistema supportivo e non invasivo, affrontando questioni come "l'equità, la sicurezza, la trasparenza e più in generale l'impatto sul rispetto dei diritti fondamentali, tra cui la tutela della vita privata e dei dati personali, la dignità, la protezione dei consumatori e la non discriminazione" (temi allo studio della task force europea sulla Intelligenza artificiale finalizzata alla realizzazione delle Linee guida sulla etica delle macchine).

In ambito HR l'introduzione della AI cambia i processi HR sottostanti e mette in discussione i ruoli e tut-



to ciò va supportato da politiche di change management e attività formative volte a ridefinire i ruoli HR impattati da questi strumenti digitali.

COSA FAREMO/ STIAMO FACENDO IN TIM

Consapevoli della trasformazione in atto, l'HR di TIM sta lavorando su diversi filoni legati ai differenti livelli di applicazione della Intelligenza artificiale nei processi di gestione e sviluppo delle persone.

Si sta lavorando in particolare, nell'ambito della TIM Academy, la corporate university di TIM, su alcuni progetti e sperimentazioni per l'adozione e l'utilizzo dei nuovi sistemi di AI. Per esempio:

- è in corso la formazione sulle competenze digitali di tutta la popolazione aziendale, al fine di avviare il percorso di cambiamento culturale che faciliterà l'adozione di soluzioni tecnologiche sempre più avanzate.
 - l'adozione di nuovi format di formazione, che integrano soluzioni più tradizionali con moduli basati sulla realtà immersiva per simulare ambienti e problematiche di apprendimento difficilmente replicabili in aula, consentendo quindi la sperimentazione e l'allenamento attraverso l'utilizzo di strumenti come cardboard o altri visori speciali.
- nel campo della "Augmented Reality" i nostri formatori stanno sperimentando la realizzazione di crittogrammi per accedere a pillole formative come video e audio scaricabili su smartphone
- si sta valutando l'utilizzo dei Beacon che potranno inviare contenuti push sugli smartphone dei discenti nelle sedi della TIM Academy, accogliendo il personale in formazione indicando loro i servizi presenti nel building, il planning delle attivi-

tà formative previste e suggerendo le opportunità nelle vicinanze.

Inoltre, si sta lavorando sull'implementazione di una HR chatbot, per l'assistenza amministrativa alle persone sui processi HR. Questo sistema permetterà di dare risposte su giustificativi di assenza, prestazioni, indirizzare verso normative o aprire, laddove la chatbot non



fosse in grado di rispondere, un ticket indirizzando le richieste verso "esperti di settore.

Invece, nel filone della cosiddetta "Augmented Intelligence", abbiamo avviato un progetto di applicazione di Big Data Analytics nel settore HR, finalizzato alla creazione di un data set in grado di fornire una lettura sistemica dei fenomeni (ad esempio analisi dell'invecchiamento per driver regionali, per filoni di competenze, etc.) e previsionali.

Conclusioni

Le direzioni HR sono chiamate a giocare un ruolo attivo e innovativo nel processo di trasformazione in atto, consapevoli che la digital transformation non si esaurisce nella mera adozione di nuove tecnologie e nell'innesto di nuove professioni, ma

che richiede quella che viene definita una nuova cultura del lavoro.

In questo le Direzioni HR sono convinte di poter dare un contributo in termini di accompagnamento e governo della trasformazione nel rispetto dei principi etici e della persona in tutte le sue

sfaccettature, garantendo una competizione non lesiva delle proprie persone e, al tempo stesso, in grado di accompagnare l'organizzazione nell'era degli "algoritmi e della deep learning" assicurando un ambiente a misura d'uomo nel rispetto della sua singolarità e valore di ciascun individuo ■



Eugenia Castellucci eugenia.castellucci@telecomitalia.it

laureata in Economia e Commercio, in Azienda dal 2003. Dopo uno stage presso la Commissione della Comunità Europea e una breve esperienza nel settore del Marketing operativo, acquisisce un'esperienza pluriennale nello Sviluppo delle Risorse Umane presso diverse aziende (Agrisiel, Finsiel, Tim) nella progettazione di sistemi professionali e mappatura del Know How e nei sistemi di valutazione delle performance e del potenziale. Attualmente impegnata nelle attività di consolidamento delle aree del modello di Knowledge Management quali la gestione e il supporto delle communities interne finalizzate alla individuazione e diffusione del Know How con particolare riferimento allo scouting delle nuove competenze e dei trend di innovazione anche attraverso gli strumenti e la piattaforme di social collaboration. ■



Ida Sirolli ida.sirolli@telecomitalia.it

responsabile Formazione in TIM, da oltre 20 anni lavora in ambito HR ricoprendo diversi ruoli manageriali per l'employer branding, selezione, formazione, sviluppo, knowledge management, rapporti con le università e comunicazione interna.

Attualmente gestisce le attività della TIM Academy che ha progettato, lanciato nel 2016 insieme a molti altri colleghi TIM.

È inoltre psicologa, coach certificata e Presidente di SCP Italy, associazione di cui è anche co-fondatore. ■

AI & CUSTOMER INTERACTION

Leonardo Altamore
Arcangelo Di Balsamo
Dario G. Lucatti

Con la sigla IA (*Intelligenza Artificiale* o anche AI, dall'inglese *Artificial Intelligence*) ci si riferisce a sistemi che modificano i comportamenti senza essere programmati esplicitamente, ma esclusivamente in base ai dati raccolti, all'esperienza, alla correlazione di informazioni e ad altre tecniche cognitive tipiche degli esseri umani.

Gli esseri umani nella loro esistenza sulla terra hanno fatto innumerevoli scoperte per migliorare le proprie condizioni di vita, le piu' recenti e innovative delle quali vengono chiamate Rivoluzioni Industriali.

La visione portata avanti da Microsoft è quella che l'IA sia una tecnologia abilitante, come in passato lo sono stati i computers, ossia una tecnologia che influenzerà il mondo, destinata ad essere utilizzata da tutti, privati cittadini ed organizzazioni commerciali.

Gran parte del merito di questo percorso di "Democratizzazione dell'Intelligenza Artificiale e' dovuto alla incredibile espansione del paradigma del Cloud, che mette a disposizione una enorme potenza di calcolo e una capacità di immagazzinare dati pressoché infinita, a costi molto contenuti. Oggi, inoltre, abbiamo a disposizione una grandissima quantità di dati e informazioni provenienti da dispositivi mobili e da oggetti interconnessi.

Questo articolo fornisce una panoramica di come questa "nuova rivoluzione industriale" impatterà le nostre vite e dell'importante ruolo che ha Microsoft in questa trasformazione.



Intelligenza Artificiale: il futuro è già presente

I potenziali benefici dell'IA sono vasti, a cominciare dalla capacità di ingerire più dati e rilevare (e prevedere) i modelli in modo più accurato di quanto possano fare le stesse persone.

Tuttavia, l'IA pone anche sfide che includono considerazioni etiche, legali e normative, tant'è che lo scetticismo potrebbe essere il più grande problema e due temi predominanti e controversi emergono circa i potenziali rischi:

- la potenziale eliminazione dei posti di lavoro
- la preoccupazione che l'intelligenza artificiale superi l'intelligenza umana.

Per sfatare i due punti elencati, basta ricordare quanto accaduto con l'invenzione dell'automobile: tutti infatti pensavano che i cavalli si sarebbero estinti e che maniscalchi, costruttori di carrozze, e allevatori sarebbero rimasti senza lavoro, ma contemporaneamente sono nati nuovi lavori e nuove professionalità sempre più evolute.

Per quanto riguarda il secondo punto, una carrozza a cavallo o un uomo non potranno mai andare veloci quanto un'automobile, ma questo è tutt'altro che un problema! L'automobile infatti permette all'essere umano di spostarsi senza difficoltà e con comodità anche su lunghi percorsi, migliorando di gran lunga la nostra vita.

In questo scenario, Microsoft è percepita come il player che ha la "visione più chiara nella competizione per l'IA" e secondo Wired Microsoft ha a disposizione "le risorse, i dati, i talenti e, più in particolare, la visione e la cultura per aprire nuove frontiere in ambito Intelligenza Artificiale." [nota 1]

La presenza sempre più diffusa dell'IA è inevitabile e sta avanzando nel mondo del lavoro a velocità vertiginosa. Tractica prevede che il fatturato annuale del software IA mondiale salirà da 3,2 miliardi di \$ nel 2016 al 2025 a \$ 89,8 miliardi entro il 2025. [nota 2]

La domanda ora non è se i manager debbano valutare o meno l'adozione di IA, ma su quanto velocemente debbano farlo. Allo stesso tempo, le organizzazioni devono essere consapevoli su come applicare l'IA alle loro organizzazioni, per limitarne gli impatti nel breve periodo e coglierne tutte le opportunità nel medio lungo periodo.

L'IA è praticamente ovunque, basti pensare all'ambiente domestico dove gli elettrodomestici ed i dispositivi intelligenti si adattano ai nostri comportamenti dialogando con noi oppure sistemi che traducono le telefonate in tempo reale in modo che due interlocutori possano dialogare tra loro ognuno nella propria lingua. Questi sono solo due esempi ma la lista è sicuramente molto ampia, perchè l'IA sta realmente trasformando gli aspetti della nostra vita quotidiana ed il business delle aziende.

"L'IA percepisce, elabora e gestisce le informazioni, apprendendo e adattandosi nel tempo. Riteniamo che, quando progettata intorno all'uomo, l'intelligenza artificiale possa estendere le capacità umane aumentando la creatività e la capacità strategica e aiutando le persone o le organizzazioni a raggiungere risultati superiori" [nota 3].

In questi ultimi tre anni sono stati raggiunti traguardi impensabili in precedenza grazie allo sviluppo di sistemi cognitivi che hanno persino superato la capacità percettiva dell'essere umano.

Di seguito alcuni esempi in ordine temporale:

1. Dicembre 2015 - **WORLD LEADING OBJECT RECOGNITION**: I ricercatori di Microsoft hanno annunciato un importante passo in avanti nella tecnologia progettata per identificare gli oggetti in una fotografia o in un video, mettendo in mostra un sistema la cui precisione incontra e talvolta supera le prestazioni umane [nota 4].
2. 2016 - **THE NEXT REMBRANDT**: i ricercatori Microsoft hanno creato un sistema di Intelligenza Artificiale che ha autonomamente prodotto un nuovo dipinto di Rembrandt. Non una copia ma un'opera originale con uno stile alla Rembrandt. Potremmo definirla "creatività"? [nota 5]
3. Agosto 2017 - **SPEECH RECOGNITION REACHES HUMAN PARITY**: Microsoft ha creato una tecnologia che riconosce

le parole in una conversazione telefonica con una accuratezza che eguaglia i trascrittori umani professionisti [nota 6].

4. Agosto 2018 - **QUESTION ANSWERING REACHES HUMAN PARITY**: Microsoft ha creato una tecnologia in grado di leggere un documento e rispondere a domande su di esso con un tasso di successo che eguaglia quello di una persona. [nota 7]
5. Marzo 2018 - **CHINESE-ENGLISH NEWS TRANSLATION REACHES HUMAN PARITY**: Microsoft ha creato un sistema di Intelligenza Artificiale che eguaglia le prestazioni umane nella traduzione di notizie dal cinese all'inglese [nota 8].

Il filo conduttore di questi esempi è che sono sistemi intelligenti che parlano con noi umani, capiscono cosa diciamo e che imparano a conoscerci: questa è la base degli assistenti digitali, la cui adozione sta notevolmente aumentando.

Il nuovo paradigma è l'interfaccia conversazionale, che supera i vincoli finora imposti dalle App, dai portali o dagli specifici device; oggi infatti possiamo "chattare" con un assistente digitale da un qualunque canale social e poi riprendere la conversazione sull'home speaker preferito attraverso un canale vocale. Anche intuitivamente si capisce che l'interfaccia conversazionale è un paradigma completamente diverso che pone al centro la "customer experience": l'esperienza risulta essere più naturale e non vincolata a

degli schemi rigidi di navigazione dei paradigmi precedenti.

Intelligenza Artificiale e Cognitive Computing: come è fatta

La definizione di Cognitive Computing, o calcolo cognitivo, è la capacità di simulare il processo di pensiero umano in un modello computerizzato.

Grazie al Cloud ed ai Big Data, il cognitive computing è diventato accessibile a tutti. La disponibilità di "infinite" risorse di calcolo e di archiviazione combinate con l'evoluzione delle analisi ne sta accelerando l'adozione.

I sistemi di calcolo cognitivo dipendono da vari aspetti dell'IA quali l'apprendimento automatico, l'elaborazione delle lingue naturali, il linguaggio ed il riconoscimento visivo, l'interazione umano-computer, il dialogo e altro ancora.

La piattaforma Microsoft per l'intelligenza Artificiale è composta da 3 aree principali:

1. **Servizi IA pronti all'uso**: con questi servizi gli sviluppatori possono creare molto velocemente applicazioni che sfruttano l'intelligenza artificiale usufruendo di Servizi "finiti" e pronti all'uso disponibili come API.
2. **Infrastruttura IA**: questa offerta include servizi e strumenti per la gestione dei dati e di evoluti

motori computazionali esposti su una infrastruttura evoluta che offre sicurezza e affidabilità a livello enterprise.

3. **Strumenti di IA**: In questa categoria c'è una serie di strumenti completi e frameworks per costruire, distribuire e rendere operativa l'intelligenza artificiale in prodotti e servizi su larga scala. Si può ad esempio usare l'ampio set di strumenti e ambienti di sviluppo per implementare servizi intelligenti istruiti con enormi set di dati attraverso metodologie di deep learning personalizzate.

L'Intelligenza Artificiale per TIM: presente e futuro

La Piattaforma Cognitive di TIM, progettata per arricchire dinamicamente ed in maniera adattativa le capacità di comprendere le esigenze dei clienti, si articola principalmente su tre caratteristiche:

- **Customer Experience**: la piattaforma è sviluppata adottando tecniche innovative per migliorare l'empatia degli agenti digitali, anticipare le scelte dei clienti - Proactive Caring -, suggerire contenuti specifici personalizzati ed azioni di adattamento, come tipo di interazione o dialogo più coerente con il principale canale di accesso.
- **Omni-channel customer journey**: la piattaforma permette attra-



Cognitive Services capabilities

Infuse your apps, websites, and bots with human-like intelligence



verso i canali digital di gestire in maniera automatica e conversazionale le richieste dei clienti e sarà integrata con la piattaforma in esercizio nel Contact Center di TIM

- **Efficienza operativa:** l'utilizzo dell'Intelligenza Artificiale ha tra i suoi obiettivi la semplificazione e l'automazione delle operazioni

del Call Center, come per esempio affiancare gli operatori umani con degli Agenti Virtuali per amplificare il valore umano e aumentarne l'efficienza.

Grazie all'adozione di questa tecnologia, TIM sarà presto in grado di infondere Intelligenza Artificiale nei prodotti e nei servizi offerti alla propria clientela, realizzando un tipico

passaggio della Digital Transformation che viene nominato "Transform Your Products".

L'IA pone il customer al centro del "mondo" rimuovendo le barriere di competenza che in passato erano necessarie per l'utilizzo della tecnologia (i.e. il saper programmare o avere conoscenze di telecomunicazioni), infatti è possibile interagire

con i sistemi parlando o scrivendo in modo naturale così come avviene tra gli umani.

Questa semplificazione comunicativa abilita segmenti di popolazione, con una minore propensione alla adozione delle moderne tecnologie, a beneficiare di servizi avanzati, che migliorano la loro qualità della vita. Vengono quindi creati nuovi servizi impensabili fino a poco tempo fa e nuove opportunità di business per i fornitori di servizio di ICT.

Etica e progettazione responsabile incentrata sull'uomo

Microsoft crede fortemente che la progettazione delle moderne piattaforme intelligenti e l'etica debbano andare di pari passo: la tecnolo-

gia dell'Intelligenza Artificiale non dovrebbe solo essere trasparente, sicura, inclusiva e rispettosa, ma anche mantenere il più alto grado di tutela della privacy.

Microsoft ritiene che i seguenti principi etici costituiscano la base su cui si dovrebbe fondare la progettazione dei moderni sistemi di Intelligenza Artificiale [nota 9]:

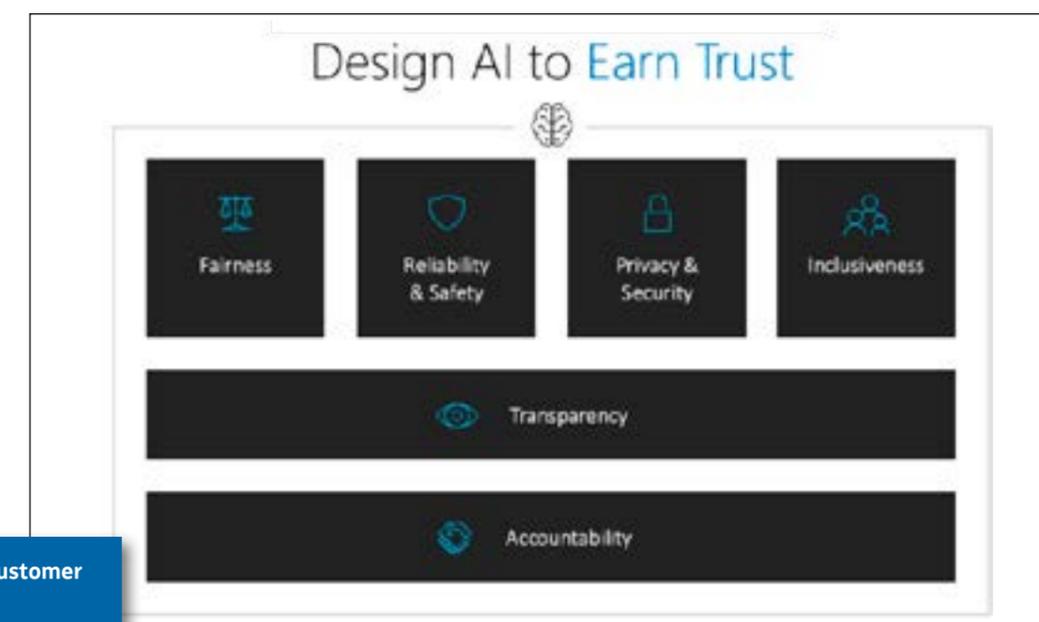
- **Creare in trasparenza:** Utilizzare macchine intelligibili per spiegare agli utenti come la tecnologia riconosce e analizza le informazioni
- **Progettare per la privacy:** Adottare soluzioni che proteggono le informazioni personali e aziendali in modo affidabile
- **Dignità:** Privilegiare la salvaguardia degli elementi culturali e il rafforzamento della diversità
- **Proteggere dai pregiudizi:** Garantire un'adeguata ricerca rap-

presentativa in modo che non si utilizzino approcci euristici errati per discriminare

- **Aumentare le capacità umane:** Progettare tecnologia in grado di assistere l'uomo e rispettare l'autonomia umana

All'apertura della conferenza annuale per gli sviluppatori "Build" il CEO Microsoft Satya Nadella ha annunciato "AI for Accessibility" un nuovo programma quinquennale da 25 milioni di dollari per accelerare lo sviluppo di soluzioni di intelligenza artificiale accessibili e intelligenti a beneficio delle persone con disabilità che sono oltre un miliardo in tutto il mondo. Consigliamo a tutti di vedere il video introduttivo [nota 10].

Grazie a questo progetto e molti altri ci impegniamo per mantenere la nostra promessa: Amplifying human ingenuity with intelligent technology ■



Source Microsoft customer ready presentation



Our approach to AI

Note

1. <https://www.wired.com/story/inside-microsofts-ai-comeback/>
2. <https://www.tractica.com/newsroom/press-releases/artificial-intelligence-software-market-to-reach-89-8-billion-in-annual-worldwide-revenue-by-2025/>
3. <https://www.microsoft.com/it-it/ai/our-approach-to-ai>
4. <https://blogs.microsoft.com/ai/microsoft-researchers-win-imagenet-computer-vision-challenge/>
5. <https://blogs.microsoft.com/ai/historic-achievement-microsoft-researchers-reach-human-parity-conversational-speech-recognition/>
6. <https://blogs.microsoft.com/ai/historic-achievement-microsoft-researchers-reach-human-parity-conversational-speech-recognition/>
7. <https://blogs.microsoft.com/ai/microsoft-creates-ai-can-read-document-answer-questions-well-person/>
8. <https://blogs.microsoft.com/ai/machine-translation-news-test-set-human-parity/>
9. <https://www.microsoft.com/it-it/ai/our-approach-to-ai>
10. <https://blogs.msdn.microsoft.com/accessibility/2018/05/07/ai-for-accessibility/>



Leonardo Altamore leonardo.altamore@microsoft.com

MS in Computer Science Engineering with 15 years of international experience matured across different countries, including USA where among other things he authored a patent for Human Machine Interface. He joined Microsoft in 2016 as Digital Transformation Advisor. His goal is to empower and partner with organizations to reach their digital ambitions by bringing expertise, experience and innovation to impact business models and operations ■



Arcangelo Di Balsamo arcangelo.dibalsamo@microsoft.com

MS in Electronic Engineering. I moved to Microsoft after a long experience with IBM covering different roles in SW development, Cloud and AI. Successful track record of leveraging business and technology to dramatically increase bottom line organizational performance for clients in insurance, banking, healthcare, government, and auto manufacturing. Master inventor achieving multiple patents and authoring numerous technical papers ■



Dario Lucatti dario.lucatti@microsoft.com

MS in Electronic Engineering and Master in ICT @CEFRIEL. I moved to Microsoft after a 20 years national/international experience as Manager, Regional Sales and Sales Professional in multinational Companies (Telecom Italia, Nokia and Cisco Systems) In my experience I have been responsible for Sales in multiple sectors: Service Provider, Enterprise, Betting Companies, Local & Central Government, UN Agencies and The Holy State ■



L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE TRA FUNZIONALITÀ ED ETICA

Antonio Santangelo
Antonio Vetrò
Juan Carlos De Martin

L'avvento dell'Intelligenza Artificiale cambierà il nostro modo di usare la tecnologia: basti pensare che già oggi essa è comandabile tramite il parlato e che con il passare degli anni sempre più mansioni cognitive potranno essere eseguite da un software. Tutto questo sta già modificando il nostro modo di vivere presto certe trasformazioni diventeranno molto diffuse. È necessario, dunque, essere consapevoli di ciò che stiamo realizzando, per progettare collettivamente tecnologie che siano allo stesso tempo intelligenti ed eque. Non basta, infatti, che l'Intelligenza Artificiale sappia svolgere al meglio le sue funzioni: è importante che contribuisca anche a costruire una società più giusta.



Che tipo di razionalità, per la tecnologia che ci renderà "padroni del mondo"?

La locuzione "Intelligenza Artificiale" va di moda e se ne comprende la ragione, visto che Vladimir Putin, meno di un anno fa, ha dichiarato, di fronte a una platea di sedicimila studenti russi, che chi svilupperà le soluzioni migliori, in questo ambito, «diventerà il padrone del mondo» [nota 1]. Una convinzione che sembra condivisa da molti, a giudicare dalle ingenti somme di denaro investite da governi e grandi imprese, per assicurarsi una posizione di predominio nel settore [nota 2].

Tuttavia, come spesso accade, tutta questa attenzione ha generato confusione, anche tra gli addetti ai lavori, che si riferiscono all'Intelligenza Artificiale per parlare di cose molto diverse. Cercando di mettere un po' d'ordine, per Russell e Norvig [nota 3] (2010) si tratta dell'«ambito di studi in cui si progettano e si costruiscono agenti intelligenti» [nota 4] (p.34), dove per "agente" si intende «qualunque cosa possa dimostrare la capacità di percepire il proprio ambiente attraverso sensori e di agire su quest'ultimo attraverso degli attuatori» [nota 5] (p.34), mentre per "intelligente" si definisce un agente "razionale", che «per ogni possibile sequenza di percetti [...] è in grado di selezionare, tra le varie possibili azioni in risposta, quella che si presuppone massimizzerà la

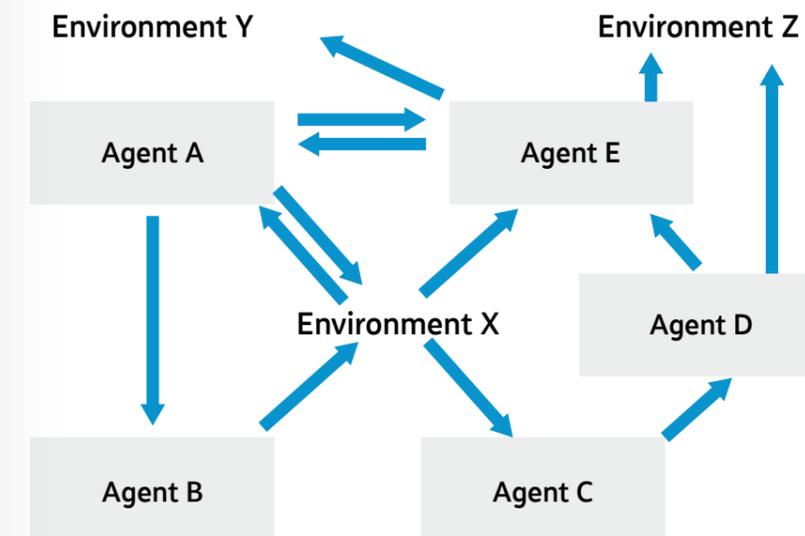
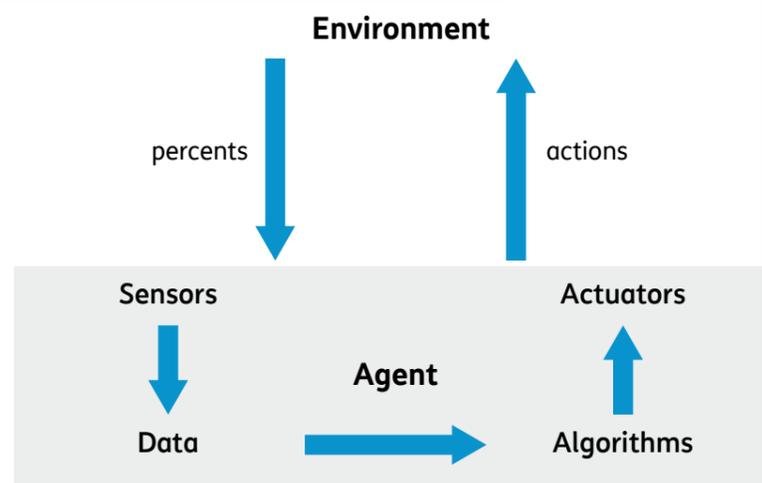
misura della sua performance, sulla base dei dati derivanti dalla sequenza degli stessi percetti e della forma di conoscenza inserita al suo interno» [nota 6] (p.36).

La Figura 1 schematizza questa definizione, che costituisce il blocco elementare attraverso cui si determinano le tassonomie [nota 7] che guidano il design di sistemi tecnologici a complessità variabile (es. da un "semplice" traduttore vocale sino a un veicolo autonomo): basti pensare che la sola aggiunta della connettività allo schema base rende molto più complesso lo scenario, come mostrato in Figura 2.

Questa definizione di Intelligenza Artificiale si basa su una visione molto precisa, e in un certo senso ristretta, del concetto di intelligenza, molto concentrata sulla fun-

zionalità delle macchine, sulla loro capacità di rispondere in maniera efficace agli stimoli dell'ambiente in cui operano. Ma è chiaro che la parte più rilevante è giocata dalla "forma di conoscenza" con cui si decide di misurare le loro azioni. In questo senso, il mondo scientifico sta muovendo passi rilevanti [nota 8], sostenendo la necessità di mettere l'etica al centro della programmazione dell'Intelligenza Artificiale, al fine di non rischiare di dare origine a un mondo distopico, in cui, per l'appunto, i padroni possano diventare i possessori di algoritmi sicuramente efficaci e molto performanti, ma allo stesso tempo decisamente ingiusti. Esistono già parecchi esempi, a questo proposito, dagli strumenti di Intelligenza Artificiale che aiutano gli istituti finanziari a decidere a chi

1
Un agente interagisce con l'ambiente attraverso sensori e attuatori



2
La connettività abilita azioni ed effetti tra agenti e ambienti diversi

erogare un prestito, e che si basano sull'idea che sia meglio favorire i cittadini bianchi, istruiti, residenti in certe zone specifiche delle città, a quelli con cui viene stabilito quali pratiche portare avanti, per concedere la libertà vigilata ai detenuti, che ancora una volta privilegiano individui appartenenti a certi grup-

pi etnici. Oppure, ancora, si parla di quei programmi che indirizzano offerte di lavoro economicamente più vantaggiose agli uomini anziché alle donne [nota 9], e così via. Evidentemente, le "forme di conoscenza" su cui si appoggiano gli algoritmi che "animano" queste macchine sono il frutto di basi di dati (o, nel più sem-

plice dei casi, di indagini statistiche), che possono anche essere - anche se non è detto che lo siano - accurate, ma che rappresentano certe storture della nostra società.

Si veda ad esempio la Tabella 1: essa mostra la frequenza dei valori dell'attributo "gruppo etnico" nel database utilizzato dall'algoritmo COMPAS [nota 10] nel sistema giudiziario americano. I numeri in tabella mostrano una grossa disparità di rappresentanza: infatti, il 33,22% delle osservazioni del dataset si rife-

T1
Distribuzione dei gruppi etnici all'interno del database COMPAS, per livello di rischio di recidiva

Ethnic group	High	Low	Medium	N/A	Tot Row
African-American	3400	3369	3010	12	9791
Asian	9	50	12	0	71
Caucasian	943	3554	1579	1060	6086
Hispanic	191	945	315	0	1451
Native American	15	26	16	0	57
Other	56	653	150	1	860
Total Column	4614	8597	5082	23	18316

risce ai bianchi, mentre il 53,45% ai neri. Ne consegue che vi è una sovrastima dell'attributo gruppo etnico – principalmente contro la parte di popolazione afro-americana – che distorce la stima della probabilità di recidiva fornita dall'algoritmo. Dal momento che l'algoritmo fornisce supporto alle decisioni dei giudici, questi sono a loro volta condizionati da un bias. Se si pensa che in alcuni ambiti i sistemi di intelligenza artificiale prendono numerose decisioni in autonomia, allora il bias ha un impatto potenzialmente scalabile all'intero insieme delle persone su cui la decisione automatica viene presa.

Il problema, dunque, è che se questi bias del mondo in cui viviamo non sono identificati e vengono inseriti all'interno degli strumenti di cui ci serviamo, e di cui sempre più ci serviremo, certe ingiustizie non potranno che perpetuarsi e acuirsi.

La domanda che ci dobbiamo porre, dunque, è: che tipo di razionalità vogliamo imporre all'Intelligenza Artificiale?

Per un'Intelligenza Artificiale come "agente etico"

Gli esempi che abbiamo riportato, ci fanno comprendere che accanto alla definizione di Intelligenza Artificiale come "agente razionale", dovremmo portarne avanti un'altra in parallelo: quella di "agente etico".

In questi anni, si è sollevato nella comunità scientifica [nota 11] e nella società civile [nota 12] un grande dibattito, a questo proposito, man mano che l'utilizzo dei cosiddetti "big data" ha dimostrato tutte le sue potenzialità in diversi ambiti, tra cui, appunto, quello dell'Intelligenza Artificiale. Come abbiamo visto in precedenza, in questo campo uno dei problemi più rilevanti è quello dei data set sbilanciati, che «sovrastimano o sottostimano il peso di alcune variabili — spesso, ancora una volta, di genere o legate all'appartenenza degli individui ad alcune minoranze [n.d.a.] — nella ricostruzione della relazione causa-effetto necessaria per spiegare certi eventi e, soprattutto, per prevederli» [nota 13], come è avvenuto con alcuni algoritmi utilizzati dalla polizia americana per prevenire i crimini [nota 14]. Inoltre, vi sono casi in cui i bias dei dati (o quelli incorporati dagli algoritmi) non sono solo un semplice riflesso del mondo in cui viviamo, ma possono essere inseriti durante il processo di training degli agenti. Si pensi, ad esempio, che nelle tecniche di supervised learning, al momento tra le più diffuse, le macchine devono essere istruite, per svolgere i loro calcoli e hanno bisogno di dati "annotati" da esseri umani, che possono interpretarli in maniera scorretta, inducendole in errore. Per esempio, si parla molto delle differenze di genere, o di provenienza etnica e sociale, che possono produrre diversi bias di va-

lutazione del significato di un'immagine o di un concetto [nota 15]. È necessario, in pratica, che i dati su cui poggia l'Intelligenza Artificiale non inducano quest'ultima a compiere valutazioni o azioni che varino a seconda della popolazione o che possano discriminare i vari gruppi di cui la popolazione stessa è costituita.

Ma i problemi etici sollevati dal funzionamento dell'Intelligenza Artificiale vanno ben oltre la composizione delle sue basi di dati. Tutti gli esempi che abbiamo riportato mettono infatti in evidenza il grande interrogativo legato all'utilizzo di questo genere di strumenti nell'attività decisionale, sia come assistenti degli esseri umani, sia come "soggetti" autonomi. In tutti e due i casi, queste tecnologie producono degli effetti sulla vita delle persone, a proposito dei quali è necessario potere sempre individuare un responsabile in carne e ossa, o quantomeno istituzionale. Il punto, però, è capire di chi si tratti, se del produttore [nota 16] o del possessore [nota 17] dell'Intelligenza Artificiale, oppure ancora del suo utente finale: è giusto incolpare il Ministro di un Governo, oppure intentare una causa a uno Stato, per aver attuato certe politiche, sulla base del supporto di algoritmi che si appoggiano su dati affetti dai bias di cui si è scritto? Se un robot – per esempio un'auto senza conducente, oppure un drone pilotato da un computer – fa del male a qualcuno, chi deve essere incriminato?

Da un punto di vista etico, poi, l'Intelligenza Artificiale pone problemi di trasparenza e di apertura, poiché spesso non è possibile determinare né quali sono i dati su cui essa basa il suo funzionamento, né l'architettura dei suoi algoritmi, che sono coperti dal segreto industriale. Questo può rivelarsi pericoloso in molti ambiti. Per esempio, nel mondo del lavoro, cominciano a sollevarsi perplessità sull'utilizzo di strumenti di Intelligenza Artificiale nella selezione e nella gestione del personale, di cui né gli impiegati, né i corpi intermedi conoscono i meccanismi. Ma si pensi anche agli scenari distopici dell'adozione di macchine "opache" da parte dello Stato, che amministrerebbe il suo potere senza consentire ai cittadini di poterne controllare l'operato. Per questa ragione, in Paesi come la Francia, si cerca di perseguire una politica legata alla promozione degli open data e dell'open code, anche nel settore dell'Intelligenza Artificiale [nota 18].

Ovviamente, il contraltare di quanto appena scritto è la necessità di tutelare la privacy degli individui, un problema che induce a porre dei paletti oltre i quali la trasparenza non può essere perseguita. Uno dei nodi tipici, nel campo dell'Intelligenza Artificiale e non solo è, per esempio, quello del cosiddetto "effetto mosaico", legato all'utilizzo secondario di certi dati, molto frequente nelle ricerche in ambito sanitario, che non è facile prevedere sin dall'inizio e che, per questo,

rende di complessa attuazione il consenso informato. Un consenso che deve essere chiamato in causa anche per stabilire in quali situazioni ognuno di noi possa rifiutarsi di essere sottoposto a "trattamento" mediante strumenti di Intelligenza Artificiale.

Conclusioni

Per affrontare queste sfide poste dalla progettazione di un'Intelligenza Artificiale animata da una solida "razionalità etica", può essere utile seguire alcuni principi generali, che citiamo dal libro bianco Intelligenza Artificiale al servizio del cittadino (2018), che due degli autori di questo articolo hanno contribuito a redigere, insieme all'Agenzia per l'Italia Digitale (Agid). Tra questi, innanzitutto, va menzionato quello che si potrebbe definire "umanistico" o "antropocentrico", secondo cui l'Intelligenza Artificiale deve essere sempre messa al servizio dell'uomo e non viceversa [nota 19]. Ci sono, poi, «principi di equità, come quello procedurale (non arbitrarietà delle procedure), formale (uguale trattamento per individui o gruppi uguali) e sostanziale (rimozione effettiva degli ostacoli di natura economico-sociale)» [nota 20], il soddisfacimento di alcuni bisogni di base universali, come il rispetto dei diritti di libertà e di rivendicazione di questi ultimi.

Qualcuno, oggi, animato da una visione distopica dell'Intelligenza Artificiale, teme che essa prenderà il sopravvento sugli uomini, deciderà per loro, ruberà loro il lavoro, li discriminerà, ne violerà la privacy, li controllerà di nascosto e, in contesti estremi come quelli di guerra, li ucciderà. Altri, invece, più utopisti, sognano un mondo più equo, in cui i governanti saranno supportati da potenti strumenti di calcolo che processeranno e sapranno interpretare nella maniera migliore grandi moli di dati, in cui i lavoratori saranno sollevati dai compiti più gravosi e ripetitivi, i prodotti e i servizi costeranno di meno, le aziende aumenteranno i profitti, gli apparati burocratici si snelleranno e le pratiche si velocizzeranno, i crimini diminuiranno e le malattie verranno studiate meglio, fino a debellarle. Noi, naturalmente, vorremmo che tutto ciò si realizzasse, ma proponiamo una via critica verso l'utopia, vale a dire uno studio attento delle problematiche etico-sociali nascoste dietro ai meccanismi di design e sviluppo degli agenti intelligenti, affinché questi ultimi vengano progettati in maniera responsabile e inclusiva. Non per diventare, come suggerisce la metafora di Vladimir Putin che abbiamo riportato all'inizio dell'articolo, padroni del mondo, ma per essere, più semplicemente, padroni del nostro destino e, soprattutto, architetti di un futuro migliore, anche grazie all'Intelligenza Artificiale ■

Note

1. Corriere della Sera, 4 settembre 2017: https://www.corriere.it/tecnologia/economia-digitale/17_settembre_04/putin-sull-intelligenza-artificiale-chi-sviluppa-migliore-governa-mondo-musk-rilancia-l-allarme-c2a46c9c-916f-11e7-8332-148b1c29464d.shtml (ultima consultazione 7 luglio 2018).
2. Techwire Asia, 23 marzo 2018: <https://techwireasia.com/2018/03/investments-cognitive-ai-will-reach-19-1bn-2018/> (ultima consultazione 7 luglio 2018). The Guardian, 25 aprile 2018: <https://www.theguardian.com/technology/2018/apr/25/european-commission-ai-artificial-intelligence> (ultima consultazione 7 luglio 2018).
3. Norvig è il direttore della ricerca di Google, dunque uno dei soggetti più direttamente impegnati nello sviluppo di questo genere di tecnologie.
4. Traduzione ad opera degli autori di questo articolo.
5. Traduzione ad opera degli autori di questo articolo.
6. Traduzione ad opera degli autori di questo articolo.
7. Ad esempio, un ambiente può essere reale o virtuale, deterministico o stocastico, a tempo continuo o discreto, competitivo o cooperativo, ecc.
8. Si pensi ad esempio all'iniziativa congiunta del Berkman Klein Center dell'Università di Harvard e del MIT Media Lab, che sono a capo di un programma da 27Mln. \$ per studiare etica e la governance dell'Intelligenza Artificiale (<https://cyber.harvard.edu/research/ai>)
9. <https://www.cmu.edu/news/stories/archives/2015/july/online-ads-research.html>
10. COMPAS (Correctional Offender Management Profiling for Alternative Sanctions) è un algoritmo usato dai giudici negli USA per calcolare la probabilità di recidiva entro due anni da un crimine: <https://www.kaggle.com/danofer/compass>
11. Si veda, per esempio, Bruno Lepri, Nuria Oliver, Emmanuel Letouz, Alex Pentland, Patrick Vinck, Fair, transparent and accountable algorithmic decision-making processes. The premise, the proposed solutions, and the open challenges, Science business media, Springer, 2017.
12. Si veda, per esempio, Cathy O'Neil, Armi di distruzione matematica. Come i big data aumentano la disuguaglianza e minacciano la democrazia (2017).
13. L'Intelligenza Artificiale al servizio del cittadino (2018, p. 36), libro bianco a cura di Agid (Agenzia per l'Italia Digitale).
14. Bruno Lepri, Nuria Oliver, Emmanuel Letouz, Alex Pentland, Patrick Vinck, ibidem.
15. <https://techcrunch.com/2016/09/11/a-cautionary-tale-about-humans-creating-biased-ai-models/>
<https://www.nytimes.com/2016/06/26/opinion/sunday/artificial-intelligences-white-guy-problem.html>
16. Ma, almeno secondo alcuni, ci sono reti neurali i cui algoritmi di calcolo non sono del tutto ricostruibili nemmeno dai loro programmatori, generando quello che viene definito in gergo "effetto black box". Si veda, su questi temi: <https://arxiv.org/abs/1706.08606>
<https://www.technologyreview.com/s/604087/the-dark-secret-at-the-heart-of-ai/>
17. Come avviene attualmente nel campo della robotica.
18. Si veda ad esempio l'iniziativa Software "Heritage": <https://www.softwareheritage.org/>
19. Per esempio, le famose leggi della robotica di Asimov vanno in questa direzione: un robot non può recar danno a un essere umano né può permettere che, a causa del proprio mancato intervento, un essere umano riceva danno; un robot deve obbedire agli ordini impartiti dagli esseri umani, purché tali ordini non contravvengano alla Prima Legge; un robot deve proteggere la propria esistenza, purché questa autodifesa non contrasti con la Prima o con la Seconda Legge.
20. Intelligenza Artificiale al servizio del cittadino (2018, p. 37).



Antonio Santangelo antonio.santangelo@polito.it

Direttore Esecutivo del Centro Nexa su Internet e Società. È un semiologo, e insegna Semiotica e filosofia del linguaggio, Semiotica del testo e Linguaggi dei nuovi media presso l'Università eCampus e Semiotica della televisione presso l'Università di Torino. Utilizzando la semiotica come strumento analitico e creativo, studia come dirigere le tecnologie digitali verso il miglioramento della democrazia ■



Antonio Vetrò antonio.vetro@polito.it

Senior Research Fellow presso il Centro Nexa su Internet e Società (in cui è stato Direttore della Ricerca nel 2015-2017) e presso il Future Urban Legacy Lab del Politecnico di Torino. Ingegnere del software, è specializzato nell'uso di metodologie empiriche per migliorare la qualità del software e dei dati, con esperienze di ricerca internazionali nell'ambito. Attualmente studia l'utilizzo dell'Intelligenza Artificiale nei contesti urbani ■



Juan Carlos De Martin juancarlos.demartin@polito.it

Professore di ruolo presso il Dipartimento di Automatica e Informatica del Politecnico di Torino, dove co-dirige il Centro Nexa su Internet e Società (fondato nel 2006 insieme al Prof. Marco Ricolfi). Interviene frequentemente su testate giornalistiche nazionali e convegni internazionali sia sui temi relativi all'università, sia su quelli relativi alle tecnologie digitali e al loro impatto sulla società ■

**Notiziario Tecnico**

Anno 27 - Numero 2, Luglio 2018

www.telecomitalia.com/notiziariotecnico

ISSN 2038-1921

Registrazione

Periodico iscritto al n. 00322/92 del Registro della Stampa
Presso il Tribunale di Roma, in data 20 maggio 1992

*Gli articoli possono essere pubblicati solo se autorizzati
dalla Redazione del Notiziario Tecnico.*

*Gli autori sono responsabili del rispetto dei diritti di
riproduzione relativi alle fonti utilizzate.*

*Le foto utilizzate sul Notiziario Tecnico sono concesse
solo per essere pubblicate su questo numero;
nessuna foto può essere riprodotta o pubblicata senza
previa autorizzazione della Redazione della rivista.*

Spedizione in A.P. -45% - art.2 20B Legge 662/96 - Filiale di Roma
ISSN 2038-1921

