

QUADERNO N° 24
dell'Associazione Consiglieri Comunali Emeriti
del Comune di Verona



INTELLIGENZA ARTIFICIALE



Incontro con il Prof. Roberto Giacobazzi

29 giugno 2023 – ore 17

Palazzo Barbieri - Sala Delaini



Associazione dei Consiglieri Comunali Emeriti del Comune di Verona
Palazzo Barbieri - Piazza Bra, 1 – 37121 Verona
mail assconsiglieriemeriti@comune.verona.it
Codice fiscale 93155180230

**Associazione Consiglieri Comunali Emeriti
del Comune di Verona**



INTELLIGENZA ARTIFICIALE

Incontro con il Prof. Roberto Giacobazzi

29 giugno 2023 – ore 17

Palazzo Barbieri - Sala Delaini

Presentazione

È con piacere che abbiamo pensato di pubblicare l'incontro che la nostra Associazione ha avuto con il prof. Roberto Giacobazzi lo scorso anno su un tema di estremo interesse ed attualità: *l'intelligenza artificiale*.

Se ne parla sempre più spesso, con curiosità ma anche con timore perché non si riesce bene a comprenderne i limiti ma soprattutto l'uso che se ne potrebbe fare.

Lo scopo dell'incontro con il prof. Giacobazzi è stato quello di cercare di capirne un pò di più visto che ormai questa materia sarà sempre più presente nella vita di tutti noi.

Il Presidente

Silvano Zavetti

INTELLIGENZA ARTIFICIALE

Incontro con il Prof. Roberto Giacobazzi

29 giugno 2023 – ore 17 Sala Delaini

Sono 25 anni che sono a Verona. Non so quanti di voi mi hanno intercettato, forse qualcuno si perché sono stato Preside presso la Facoltà di Scienze matematiche e fisiche naturali per sei anni e nella mia facoltà, quella che allora si chiamavano facoltà, cioè informatica, *biotecnologie*, *viticoltura*, *enologia* (oggi abbiamo inaugurato il secondo pezzo della Villa a San Floriano che è la Villa Eugenia).

Il tema che mi è stato chiesto di affrontare è quello dell' **intelligenza artificiale**.

L'intelligenza artificiale è interessante come tema perché parla di intelligenza e quindi ci pone davanti la domanda fondamentale: cos'è l'intelligenza? Cos'è un comportamento intelligente?

Se vedo un cane che mi sta vicino, con cui ho un'interazione, immagino abbia un comportamento intelligente e infatti ha un comportamento intelligente; un gatto che è in grado di catturare un topo ha un comportamento intelligente, ha una sua intelligenza; una formica che ha un comportamento molto più limitato ma strutturato, soprattutto nell'intelligenza di gruppo, ha un comportamento di tipo intelligente.

Quindi ci si chiede: **cos'è l'intelligenza artificiale?**

Oggi ne sentiamo parlare praticamente sempre. Attenzione però perché di intelligenza artificiale se ne parla più a sproposito che a proposito.

Cioè per vendere un prodotto oggi gli si mette il nome di intelligenza artificiale. Ma non è detto che il prodotto la contenga nell'accezione di cui adesso andiamo a parlare, che è quella che effettivamente ha reso il tema importante sulle cronache.

Di intelligenza artificiale si inizia a parlare negli anni '50 del Novecento.

Marvin Minsky, John McCarthy, grandi pensatori, grandi informatici, soprattutto della costa ovest americana, che poi hanno dato seguito a quegli oggetti che oggi abbiamo intorno, nascono lì.

I laboratori Xerox a Palo Alto (California) immaginano che si possa simulare un comportamento intelligente, nel senso dell'accezione dell'intelligenza umana, da una macchina.

In realtà la questione era già stata posta proprio dal padre dell'informatica, Alan Turing, che proprio negli anni '50 si pose una questione di base: *come faccio a dire che una macchina ha un comportamento intelligente?* Il test si chiama il test di Turing ed è molto semplice, forse il più ovvio da realizzare ma non è banale.

Immaginiamo un essere umano, perché a questo punto stiamo cercando di definire cos'è l'intelligenza umana che è diversa dall'intelligenza del cane, del gatto, della formica, cos'è un'intelligenza di tipo umano?

Il test Turing permetterebbe di dire se la macchina o l'oggetto con cui interagiamo, ha un'intelligenza di comando. La base del test è la seguente: io metto un essere umano che pone domande e riceve risposte da un'altra entità e questo essere umano non deve essere in grado di distinguere se dall'altra parte c'è un altro essere umano o una macchina.

Ad esempio se io e lei parliamo ma io non vedo che è lei e cominciamo a scambiarcì dei messaggi, io pongo delle domande e lei mi dà delle risposte, pongo delle altre domande e lei mi dà delle altre risposte, magari anche sbagliate, potrei chiederle per esempio se Napoleone è un personaggio del Medioevo. Lei mi potrebbe rispondere no come mi potrebbe rispondere sì perché, magari, non ha studiato Napoleone e non sa bene cos'è il periodo del Medioevo.

Io faccio domande e ricevo risposte, ma se non vedo chi c'è dall'altra parte, se non sono in grado di distinguere se chi mi dà le risposte è un computer oppure una persona, posso affermare che la macchina ha un comportamento intelligente di tipo umano. Questo è il test di Turing.

Dagli anni '50 in poi, '60, '70, '80, '90, eccetera, ci sono state delle fasi di alto, gli americani le chiamano *hype*, di grande eccitamento e delle fasi di totale depressione.

Dopo gli studi iniziali che avevano un po' a che fare anche con la neurologia - all'inizio si mischiavano un po' le discipline, allora trovavi il matematico, il fisico, l'informatico, il biologo, il medico che interagivano-, dopo questa fase iniziale, il primo grosso *hype* è stato con il gioco degli scacchi.

Negli anni '70-'80 le macchine giocavano a scacchi. Come giocavano a scacchi? Male!

Da ragazzino giocavo a scacchi e nella mia proiezione un bravo scacchista era una persona estremamente intelligente. Da ragazzo, da diciottenne, da sedicenne quando ho imparato a giocare a scacchi, identificavo la capacità di giocare a scacchi una emersione di intelligenza notevole; nella mia testa di ragazzo pensavo che uno che gioca bene a scacchi non può essere stupido.

Negli anni '80 la macchina giocava a scacchi e il bravo scacchista Kasparov la batteva ma negli anni '90 no. Famosa è la fase di Garry Kasparov, che come scacchista aveva un certo tipo di esperienza e capacità - per lui gli scacchi erano un lavoro -, si trovò a lavorare/giocare a scacchi contro Deep Blue, una macchina sperimentale dell'IBM che implementava alcuni algoritmi (che non sono da confondere con l'intelligenza artificiale, sono due cose diverse; l'algoritmo è il modo con cui il programma lavora, l'intelligenza artificiale è un particolare tipo di algoritmo e non tutti gli algoritmi sono uguali), c'era un algoritmo che aveva la pretesa di simulare il gioco degli scacchi su una macchina sperimentale molto potente sviluppata da IBM. Questa macchina era in grado di esplorare il campo delle possibili mosse successive alla mossa di Kasparov e lo stato della scacchiera talmente in profondità da individuarne le scelte giuste per vincere.

Kasparov si trovò di fronte alla macchina e dopo essere stato battuto disse: "*Ho avuto l'impressione che dall'altra parte ci fosse un bravo scacchista umano*". Ecco il test di Turing.

Lui sapeva che giocava con una macchina ma ha avuto l'impressione a un certo momento che questa macchina sapesse le tecniche tipiche di un essere umano. Quindi il fatto di essere andato così in profondo nel gioco degli scacchi ha sollevato in lui, nello scacchista più bravo al mondo, il dubbio che effettivamente la macchina fosse in grado di eguagliare le capacità umane.

A questo punto la domanda che mi pongo è: **giocare a scacchi è un comportamento intelligente?**

Un bravo scacchista non può essere stupido, ovviamente un bravo scacchista una certa capacità analitica deve averla ma è tutta lì l'intelligenza?

Nel momento in cui scopriamo che la macchina supera l'intelligenza umana su quel particolare evento, noi pensiamo: *beh, no, l'intelligenza umana è ben altro, c'è la poesia, l'arte, i sentimenti, la*

capacità analitica di immaginare e mostrare teoremi complicatissimi della matematica o della fisica che è una cosa diversa da giocare a scacchi.

Quindi l'intelligenza non è tutta lì, deve esserci qualche altra forma di intelligenza.

Con quel tipo di intelligenza artificiale di tipo deduttivo, cioè analitico fondato su un ragionamento di tipo razionale la macchina non imparava, la macchina applicava regole. Il gioco degli scacchi ha delle regole molto semplici: il pedone fa un passo, la regina si muove in diagonale secondo gli assi, la torre è sola lungo gli assi e il cavallo fa la L. Le regole sono poche, la macchina è potentissima e in grado di esplorare tutte le possibili varianti che possono venire, applica le regole in tutte le possibili maniere e trova i pesi giusti per scegliere la strategia, una strategia di tipo razionale per vincere.

Fatto questo è cominciato il gioco del *Go*, gioco cinese tra quelli complicati mentalmente, il *sudoku* e poi tutti gli altri giochetti della *Settimana Enigmistica* che fanno molto bene agli esseri umani per tenersi allenati mentalmente ma sono tutti simulabili da una macchina.

Se sei intelligente, se sai fare bene il *sudoku* di sicuro non sei stupido però il computer lo fa meglio, il computer da quel punto è migliore; se dobbiamo fare una somma, un prodotto, una radice quadrata il computer è migliore di tutti noi, compreso il sottoscritto.

Alle scuole medie abbiamo imparato a calcolare una radice quadrata perché ci hanno dato l'algoritmo. Oggi non lo si fa più perché si usa il computer che lo fa molto più rapidamente.

Allora dicevo l'intelligenza artificiale torna giù, se sa solo ragionare su delle cose matematiche con delle regole automatiche perde un po' della sua bellezza.

Il computer è migliore di noi ma noi siamo migliori del computer perché siamo passati a fare qualcos'altro, sappiamo scrivere la poesia, sappiamo scrivere una lettera, sappiamo interpretare i dati, sappiamo fare cose creative, invece la macchina fa solo di conto e così l'intelligenza artificiale *scende giù*. Ma è ancora così?

Oggi torna su, oggi vive un nuovo *hype* perché ora l'intelligenza artificiale non è solo ragionamento. Quella che tutti ora vivono come un pericolo, come una chance di sviluppo, una sfida, non è più quel tipo di intelligenza artificiale, è una cosa completamente diversa, si chiama "apprendimento automatico", *machine learning*, ha una parte di intelligenza artificiale di tipo razionale, deduttivo, logico (gioco degli scacchi) e una parte di apprendimento.

L'apprendimento è la nuova frontiera, in realtà una frontiera vecchia anche quella perché le tecniche, le reti neurali e questo tipo di algoritmi sono vecchi di decenni, ma negli ultimi sei anni ci sono stati alcuni lavori che hanno fatto sì che questa tecnologia diventasse effettivamente sorprendente, cioè facesse quello che ha fatto sugli scacchi il Deep Blue battendo il campione.

Negli ultimi sei anni si sono sviluppate alcune tecnologie in parallelo - ricordiamoci che quando c'è un'innovazione tecnologica non è mai una ma è una convergenza di innovazioni diverse che vengono da ambiti diversi e trovano miracolosamente un punto di convergenza, e nel momento in cui è disponibile l'algoritmo, è disponibile un'idea, mettendole tutte insieme viene fuori una tecnologia nuova.

Charles Babbage ha pensato al primo calcolatore già nel 1830 ma la tecnologia disponibile nel 1800 era la meccanica. Quindi quel calcolatore, perfettamente funzionante, sarebbe stato possibile farlo solo in modo meccanico ma la dimensione del macchinario, fatto tutto di orologi e meccanismi vari, avrebbe occupato forse l'intera Pianura Padana, quindi di fatto lo rese irrealizzabile.

Bisogna aspettare il 1930 quando la tecnologia disponibile era quella delle valvole termoioniche, quelle usate nelle radio, utili per implementare esattamente il tipo di macchina che Alan Turing aveva pensato, e da lì partono i grossi calcolatori informatici.

La tecnologia che fa sì che l'intelligenza artificiale si sviluppi nel 2023 è quella degli ultimi dieci anni, dal 2010 al 2020, è una tecnologia che si è trovata, coincidenza vuole, tutta insieme:

- **La prima tecnologia è quella dei microprocessori**

Ricordo la questione dell'Intel se viene a Vigasio oppure no, probabilmente non viene, se ne va in Germania e di sicuro non per i soldi perché l'Intel ha grandi disponibilità finanziarie, il problema è la collocazione dentro le filiere che contano. Se io ho un'industria manifatturiera seconda in Europa ma in progressiva dismissione, in matematica si chiama *derivata*; quando la derivata diventa negativa puoi essere il primo, il secondo, ma se la derivata è negativa vuol dire che tra qualche anno sei terzo, quarto, quinto, sesto, e poi non ci sei più. Se si ha un'industria manifatturiera in derivata negativa perché in realtà quello che conta nel territorio italiano e parlo del sistema paese, è più il turismo e la vendita del patrimonio del passato che non lo sviluppo tecnologico che guarda avanti, è ovvio che diventa molto più interessante la Germania dove questo non c'è. Non è un problema di soldi, stiamo parlando di imprese come l'Intel che hanno bilanci da piccolo Stato. (Per intenderci, tutto il patrimonio di Cariverona sono due giorni di lavoro di Apple. Rendiamoci conto della sproporzione di dove siamo e dove sono loro).

I microprocessori danno una tecnologia particolare, sono microprocessori diversi.

Intel non è particolarmente avanti e infatti è in crisi, Nvidia invece è un'azienda relativamente nuova che ha già un bilancio da un trilione solo per i processori usati nell'intelligenza artificiale e quindi in quella piccola nicchia ha una posizione di tale potere contrattuale che riesce sostanzialmente a gestire il mercato e passare a un bilancio da un trilione, che vuol dire 1.000 miliardi di capitalizzazione, anche se raggiunto da poco perché è una società veramente piccola.

Microprocessore: non vi dico nel dettaglio com'è fatta questa macchina ma funziona molto bene per questo tipo di nuova intelligenza artificiale, che è l'apprendimento.

- **Poi ci sono le reti neurali profonde**

si chiamano così perché vengono dall'analisi del cervello. Cioè dai nostri sensi. Se uno fa una Tac o un'analisi non invasiva del cervello di un essere umano o anche di una scimmia o di un cane vede che le reti di neuroni, che sono le nostre cellule cerebrali, non sono piatte, non ce n'è una che se sollecitata risponde con una frase latina, no, sono a cascata una dopo l'altra e aver pensato di mettere in cascata le reti neuronali da un vantaggio incredibile.

- **Il terzo aspetto è quello che si chiama *Transformer*.**

La TGPT, la Chat GPT è uno strumento, la T è il transformer.

Questo oggetto è un oggetto molto particolare, cioè se sollecitato da una frase: *scrivimi una lettera d'amore per Anna*. Scompono la frase e associa a ogni parola della frase un significato.

Attenzione però: *cos'è un significato?*

Se io parlo di una porta e dico: *apri quella porta*, oppure *apri quella finestra* e la indico, ma se io dico: *apri la porta* lei capisce perfettamente che ce ne sono due. Quale è da aprire?

Lei sa cos'è una porta ma la macchina non sa cos'è una porta,.

Se lei scrive: *Apri la porta!*

La macchina non sa che cos'è la porta, non ha un'immagine della porta.

La macchina deve rappresentare il concetto “porta” dentro uno spazio e ovviamente non è uno spazio di tipo fisico quindi non viene dall'esperienza.

Noi viviamo in uno spazio da quando siamo nati, e oltretutto noi abbiamo nelle regioni più profonde nel nostro cervello, abbiamo tutto il sistema evolutivo, quello che ci ha portato per evoluzione da esseri più semplici a esseri più complessi, per cui se voi vi sentite costretti in un luogo voi cercate una via di fuga e cercare una via di fuga vuol dire cercare la luce, cercare l'aria, cioè avere degli istinti diremo di tipo animale e che sono riferiti allo spazio perché diamo significato allo spazio.

Cioè se io voglio areare questa stanza immagino di dover aprire delle porte. Questo vuol dire che io associo all'aria il rinfrescamento, la vita, la porta che si apre. Se io mi trovo in un ascensore chiuso fermo entro nel panico perché? Perché associo la chiusura, una situazione di confinamento e quindi di pericolo e quindi si attivano dei significati che sono molto profondi. La macchina non li ha; la macchina non sa che se io le tiro via la corrente elettrica dal computer lei muore, nel senso che non ha più corrente e non esiste, si spegne. Per noi la morte ha un significato escatologico, è tutto, è il significato di tutta la nostra esistenza, quindi noi in realtà riferiti alla morte diamo tutti i significati; l'amore si riferisce alla morte nel senso che noi procreiamo per continuare la vita.

Tutti questi significati una macchina non li ha, li deve rappresentare. Deve trovare un modo matematico, perché poi la macchina calcola, per dare significato alle cose.

Hanno trovato un modo che assomiglia -vi dico brevemente come funziona e più o meno quali sono i problemi e poi se volete mi fate delle domande- questo modo è *Machine Learning*, questo impara, non ragiona, impara, apprende. Noi invece ragioniamo e apprendiamo.

La vera intelligenza artificiale che verrà sarà la combinazione della macchina che gioca a scacchi con la macchina che apprende, quella è la vera intelligenza artificiale.

Noi sappiamo fare di conto però se leggiamo un libro su Napoleone poi non diciamo che Napoleone è nato nel Medioevo, sapremo collocarlo anche storicamente.

Siamo in grado di apprendere e apprendendo mappiamo concetti per cui se Napoleone cavalca un cavallo e con le truppe scende in Italia e si ferma a Verona o fa le battaglie delle Pasque Veronesi noi sappiamo cos'è Verona perché l'abbiamo vissuta, noi sappiamo cos'è un cavallo, noi sappiamo cos'è un'armata, un cannone, un fucile perché ne abbiamo una rappresentazione, la macchina no.

La macchina deve apprendere, quindi rappresenta questi oggetti con dei vettori. Su un vettore la rappresentazione di uno spazio ha tantissime dimensioni, si tratta di parametri nell'ordine di 100

trilioni di parametri; un algoritmo tipo ChatGPT ha 100.000 miliardi di parametri, quindi gira su macchine costosissime.

Quando voi fate una domanda, per avere una risposta così rapida fa il giro del mondo e torna indietro, gira su macchine costosissime che consumano una quantità di energia inimmaginabile, alcune sono raffreddate addirittura sotto il mare perché devono essere mantenute a una certa temperatura perché altrimenti fondono.

Queste macchine fanno *learning*, apprendono e cosa hanno appreso?

Questi signori rappresentando una porta come un vettore, una sedia con un altro vettore, eccetera, sono riusciti a correlare i significati che sono dei numeri, quindi per noi ad esempio 25 può avere il significato, che ne so, di 25 gradi, beh allora sto bene, se sono 25 bastonate, no grazie.

Quindi devono sapere distinguere il numero 25 a seconda del significato, il significato sarà dato da un vettore diverso in questo spazio.

Come facciamo a fargli fare un comportamento che assomiglia a quello umano?

Chi di voi interagisce con ChatGPT e chiede una lettera d'amore per Anna, risponde come se ci fosse dall'altra parte un essere umano e quindi passa il test di Turing.

Se io oscuro vedo dall'altra parte una macchina che reagisce in modo intelligente e quindi gli attribuisco intelligenza, in realtà è una macchina.

La macchina non capisce strettamente come capisco io che chiedo. Cioè se le dico: apri la porta.

La macchina in questo momento parla solo ma ci sono altre macchine che adesso fanno con i robot che va e apre la porta. Però la macchina non ha l'immagine della porta come la vedo io, ha dentro un vettore, un oggetto che però nel contesto degli altri vettori assume un significato che fa sì che la macchina lo veda come una porta, quindi se è dotata di una telecamera a quella domanda la fa puntare alla porta.

Come si fa a fare questo? Bisogna insegnarglielo esattamente come un bambino gli dici: quella è la porta. Ci sono degli istinti primordiali che ti fanno scappare verso la luce, che ti fanno andare verso determinati punti però quelli il bambino li ha a prescindere dall'insegnamento e dall'apprendimento, ma quello è un apprendimento che è avvenuto nell'evoluzione. Durante la fase evolutiva gli organismi apprendono. Per esempio a livello di procreazione c'è un apprendimento, cioè la ricerca dell'altro sesso per ottenere la procreazione. Sono elementi fondamentali che non necessitano di insegnamento, sono parte del processo evolutivo.

Ma c'è un qualcosa in più che è necessario insegnare alla macchina e la macchina apprende. Con ChatGPT hanno dato in pasto degli scritti umani, praticamente quasi tutto quello che c'era sul web, quindi miliardi e miliardi di pagine scritte dall'uomo, gli sono stati inseriti dentro e quindi la macchina trova il concetto di *porta* con un vettore, questo vettore situato sempre vicino alle parole aprire, chiudere, aprire e chiudere, quindi l'azione di aprire e chiudere è legato alla porta.

A questo punto quando io scrivo una frase su ChatGPT e trovo un verbo vicino alla porta, avendo letto tutto il leggibile, la più alta probabilità è che sia "*aprire*" o "*chiudere*". Quindi la macchina

indovina la successiva parola come quella a più alta probabilità rispetto a tutto il discorso fatto prima.

Può fare anche degli errori. Questa è un'interazione avvenuta tra me e la macchina:

chiedo: *parlami di Roberto Giacobazzi* (di me). Se glielo chiedo in italiano non sa niente, in inglese fa la mia biografia.

Macchina: “...è nato a Cesena del 57”;

IO: “No, Roberto non è nato a Cesena nel ‘57 ma a Modena”;

Macchina: “Ah, mi scuso, è vero, è nato a Modena del 57”.

IO: “No, guarda che Roberto Giacobazzi è nato a Modena nel 1964.”,

Macchina: “No lei si sbaglia è nato a Modena nel 57”;

IO: “No guarda che io sono Roberto Giacobazzi, come puoi vedere dal fatto che mi sono autenticato sulla macchina secondo la mia generalità Google, quindi ci sono le mie funzionalità e io ti dico che io sono nato a Modena”;

Macchina: “Mi scuso profondamente, ha ragione, lei è nato a Modena nel 1964, è un professore dell'Università di Verona, si occupa di analisi statica, di programmi...”.

La macchina si è mangiata tutti i Giacobazzi di questo mondo – ho scoperto che c'è anche un comico - e ha trovato delle vie di probabilità e il risultato risulta quasi corretto.

Attraverso quest'interazione la macchina ha appreso perché gli ho buttato dentro delle informazioni. La macchina ha delle sessioni, per cui interagendo con lei la macchina apprende.

Una mia studentessa mi ha fatto una grande tristezza ma anche una grande curiosità. Io insegno anche a filosofia alla Magistrale di scienze filosofiche all'università, sono informatico ma ho fatto questi corsi perché mi piaceva entrare in contatto con un modo di pensare diverso e visto che noi informatici elaboriamo la logica ma anche i filosofi elaborano la logica in maniera diversa, non è matematica ma una logica c'è, lo stesso corso lo faccio anche a giurisprudenza, anche in diritto si usa la logica, anche se è una logica diversa, questo uso della logica che ci accumuna mi interessava e quindi scambiare le mie idee matematico-tecniche con studenti diversi. Ho trovato grande interesse a fare questa operazione che ormai son tre anni che faccio e che con quest'anno chiudo. Dicevo, una studentessa durante un esame ha portato il tema: *Il rapporto uomo-macchina*. Interessantissimo! Tra l'altro con un elaborato di Kant, Wittgenstein, ha fatto una meravigliosa esposizione dopodiché ha detto: “...tutto sommato io in realtà con ChatGPT ci passo il tempo”. E come mai chiedo. Mi risponde: “perché è gentile”.

È vero che è gentile, è costruito per essere gentile; si è fagocitato tutti gli scritti di questo mondo, è stato allenato sapientemente per evitare associazioni sgradevoli. Per la macchina, parlare male, bestemmiare, o tutti i significati di altro genere, è del tutto equivalente, la macchina non sa il significato di quel tipo, la macchina associa probabilità a sequenze che sono parole. Per la macchina la parola ad esempio “telefono”, è una parola t, e, l, f, e, ...cioè è una sequenza di caratteri. Il fatto che sia riferibile al cellulare fisico che ho in mano o, magari, se andiamo indietro nel tempo, a un oggetto con la ruota e la cornetta o, se andiamo ancora più indietro, addirittura solo alla cornetta è un discorso che associamo noi perché abbiamo vissuto ma per la macchina questo non esiste, per la macchina è un vettore, è un numero, un insieme di numeri, uno spazio. la macchina associa le

azioni a dei numeri che sono altri vettori. Quindi la probabilità che un vettore sia vicino a un'altro fa sì che si crei la frase.

Quando ChatGPT è stato fatto è stato allenato in modo tale che frasi sgradevoli, attacchi personali, ecc. avessero bassa priorità anche se nei testi presi gli insulti ci sono. Saprebbe benissimo scrivere dei testi di insulti, ma quelli sono stati accuratamente depurati.

La macchina è gentile e evidentemente gli esseri umani che hanno bisogno di avere rapporti gentili perché non li trovano forse più nel contesto sociale si rifugiano dentro a un contesto artificiale.

C'è un bellissimo film che vi suggerisco di vedere se avete interesse a farlo, si chiama *Her* (Lei) dove Joaquin Phoenix, un bravissimo attore americano, si innamora di una specie di risponditore automatico molto sofisticato e c'è proprio un rapporto di interazione amorosa con il risponditore automatico che riempie la sua solitudine.

Questa non è fantascienza, perché la mia studentessa passa e passava ore con la macchina perché è *gentile*, l'esame lo ha fatto due settimane fa quindi è attuale.

La macchina ha un comportamento intelligente? Sì, nel senso che passa il test di Turing.

Io interagisco con la macchina e mi sembra di avere un essere umano dall'altra parte.

Quali sono i pericoli? e vado a conclusione così magari se volete fare delle domande.

I pericoli sono quelli di immaginare, in una specie di simbolismo cosmico, quale sintonismo in cui gli oggetti hanno anime, cioè immaginare che questa macchina sia ciò che non è; è un errore che facciamo sempre anche con gli animali. Cioè noi prendiamo un gatto e cominciamo ad antropizzarlo pensando di parlargli come se quello sia una specie di figlio. Questo è il massimo del non rispetto dell'animale; se è un gatto va rispettato per quello che è non per quello che noi vorremmo che fosse. Il gatto, il cane, l'animale deve essere rispettato per quello che è, per l'intelligenza straordinaria che ha in quanto animale.

Il gatto saprà acchiappare un topo, saprà in parte dare tantissimo affetto nel modo in cui un gatto sa darlo e va rispettato per quella capacità, non perché rimpiazza un qualche cosa che a noi manca o magari semplicemente un nostro bisogno di trasposizione di affetto.

Per la macchina è esattamente la stessa cosa; la macchina è uno strumento che va usato come strumento. Io uso ChatGPT non per riempire il mio tempo umano perché, grazie a Dio, ho una famiglia, ho delle relazioni umane e quindi queste mi riempiono completamente, sono felice delle mie relazioni, ma la macchina va rispettata per quella che è. La macchina è un uno strumento.

Come la zappa non è una mazza da golf, va usata per fare certe cose, la mazza da golf non va usata come una zappa, se si deve zappare, piantare dei bulbi è meglio la zappa non la mazza da golf.

ChatGPT lo uso perché quando elaboro un pensiero voglio sentire delle varianti e allora spesso inserisco il testo e gli chiedo di rifrasarmelo.

A volte produce un testo molto migliore del mio perché lui ha letto più di me, ha letto più di tutti noi messi insieme, ha letto una quantità di pazzesca di testi, quindi lui ha una cultura. Ma, attenzione, cultura non è solo leggere, non è solo processare e memorizzare testi, è interpretarli e li

interpreta nel modo con cui fanno i Transformer (la T di ChatGPT), generando sequenze che hanno una massima probabilità dentro ciò che ho letto.

Sostanzialmente dice Noam Chomsky, un professore, un grande linguista che sarà mio collega in Arizona da settembre perché mi trasferirò lì - ora Noam ha 93 anni quindi ancora bello tosto-, Noam Chomsky dice che è un sistema sofisticatissimo per fare plagio.

E sostanzialmente è quello che fa, cioè memorizza i testi di miliardi di esseri umani e costruisce, mettendoli insieme, frasi che sono massimamente probabili e non le ripete nella stessa sequenza, non ci sarà mai esattamente la copia della frase, metterà insieme cose dette da tanti.

Quanti di noi fanno così? Quanti di noi quando eravamo a scuola, ascoltavamo il professore e andavamo all'esame ripetendo quello che aveva detto il professore?

Quanti di noi ripetono quanto hanno letto?

La macchina sostanzialmente fa questo in modo più rapido, a volte però sbagliando un po'. Ad esempio pare che attribuisca a Lenin e un altro filosofo, che ora non ricordo, sembra fossero insieme in un caffè a Vienna. Dove non sono mai stati.

Attribuisce a me di essere nato a Cesena e non è vero.

Dice delle cose che bisogna sapere interpretare. Ma quanti di noi dicono stupidate? Poiché siamo abituati a far sì che la macchina quando fai i compiti li fa perfetti, alla macchina non gli permettiamo di sbagliare.

Allora si dice che la macchina non serve a nulla perché dice una stupidata.

Quante persone, o perché non sanno, o perché non hanno capito, o perché hanno sentito una cosa sbagliata dicono cose senza senso? Quasi tutti, direi tutti. Io sicuramente ne ho dette tante di cose senza senso.

Quindi imputare alla macchina di non essere valida perché dice una stupidata è come dire che gli esseri umani non sono validi, non val la pena interagire perché qualche volta sbagliano.

La macchina sbaglia come gli esseri umani, non fa altro che ripetere gli errori degli esseri umani, a volte li fa anche lei perché nei percorsi di massima probabilità ci sta un percorso che non ha senso.

Vi dico un esperimento molto breve di un nostro linguista, Denis Delfitto – se mai un giorno volete sentir parlare di linguistica seria, è una persona veramente in gamba-, ha detto alla macchina tipo GPT che fa disegni, crea immagini, opere d'arte - le ha detto: *crea un'immagine di un uomo che guarda una donna con un binocolo.*

La macchina ha creato un'immagine in cui c'è un uomo con il binocolo e la donna attaccata al binocolo.

Evidentemente non ha capito a cosa serve il binocolo.

Risponde: *No, deve guardare la donna.*

Durante la sessione ha appreso e ha costruito un'altra immagine con la donna lontana.

Poi gli ha chiesto un'altra variante e la macchina ha generato una variante.

Quando noi siamo di fronte a un'opzione ambigua - e questa è un'opzione tipicamente ambigua – facciamo una o l'altra scelta, non facciamo mai combinazioni diverse.

Quando siamo di fronte a un'ambiguità in un discorso optiamo per un cosiddetto *foro esclusivo*, o è una o e l'altra cosa. È il nostro cervello che funziona così, non è detto che sia il modo migliore per funzionare. Il nostro cervello funziona così, la macchina no.

La macchina ha costruito una terza variante: quella di un uomo che guarda una donna che tiene il binocolo in mano. Cosa assolutamente inimmaginabile per noi nelle opzioni, per la macchina invece è un'opzione. Questo vuol dire che la macchina in realtà ha una sua intelligenza. È veramente artificiale perché è una macchina. Forse siamo anche noi artificiali, se non siamo artificiali siamo biologici, siamo frutto di un processo evolutivo.

L'essere umano immagina di non essere una macchina perché si sente superiore alle macchine, può immaginarlo ma nessuno lo ha mai dimostrato; nessuno ha mai dimostrato che non siamo una macchina, nessuno ha mai dimostrato che siamo una macchina quindi è un discorso puramente inutile, del tutto assurdo privo di interesse, se siamo o no una macchina.

Ha invece un grande interesse affermare che effettivamente il comportamento di questo strumento è intelligente; è un tipo di intelligenza diverso dalla nostra, costruisce immagini che noi non immagineremmo e come tale va usata.

Quindi è un'intelligenza che sopprimerà posti di lavoro, esattamente come il telaio di jakar ha soppresso i telai in tutta Europa, soprattutto nel nord Europa, esattamente come la stampa di Gutenberg ha soppresso i centri culturali del Medioevo, gli amanuensi e i conventi dove si copiava e si interpretava - ovviamente la stampa di Gutenberg non è il copista, è una cosa un po' diversa, lo soppianta, questo è il rischio. Il copista copiava e interpretava e quindi aggiungeva conoscenza del suo tempo e i filologi questo sanno ricostruirlo.

Ci saranno mestieri che verranno soppiantati e ci saranno nuovi mestieri che emergeranno esattamente come sempre successo nella storia dell'uomo. Questa non è altro che una zappa molto sofisticata per fare certe cose "scrive".

Vi faccio solamente notare una cosa: è stato molto più facile per l'uomo, per noi costruire una macchina in grado di parlarci in modo sensato che costruire una macchina in grado di sprecchiare un tavolo. Perché?

Io ho una macchina elettrica molto sofisticata, la Tesla, che dicono guida da sola. No, bisogna stare attenti.

Per sprecchiare un tavolo non c'è bisogno di prendere una laurea, si insegna a un essere umano in pochi minuti; guidare non c'è bisogno di prendere una laurea, si insegna in qualche lezione.

La macchina ha difficoltà a guidare e ha un'estrema difficoltà a sprecchiare un tavolo, eppure ci parla come se fosse un essere umano, passa i test di medicina, passa i test di ammissione a Stanford.

Allora cosa è più facile? È più facile sprecchiare un tavolo o passare un test di medicina?

Dipende da come interpretiamo cosa è facile a cosa è difficile.

Siamo stati in grado di costruire prima la macchina che passa il test di medicina che quella che sprecchia un tavolo.

Se facciamo in un giorno tutta la storia dell'essere umano, da quando ha cominciato a evolversi come essere vivente molto semplice fino all'essere umano di oggi, se lo facciamo in 24 ore, la parte linguistica sono gli ultimi secondi. Cioè per arrivare al tempo di Cicerone, Virgilio, Dante, possiamo considerare gli ultimi secondi di una giornata intera.

L'uomo ha appreso vivendo in giungle, caverne, savane, costruendo progressivamente i suoi strumenti, quella è la difficoltà. Questo è un ribaltamento di percezione completo.

Poniamo che se tutta la storia, non dell'universo perché quella è ancora più lunga, ma la storia degli esseri viventi da semplici cellule a esseri umani complessi come siamo noi e lo rapportassimo alle 24 ore di un giorno, la parte diciamo Sapiens-Sapiens, l'ultima, quella culturale (Dante e Virgilio, poeti, scienziati Fermi, Einstein, ecc.) riguardano gli ultimi 5 secondi.

Voglio dirvi che per una macchina è più facile parlare, ovviamente introitando tutto il bagaglio culturale; è più facile diciamo programmare una macchina che è in grado di rispondere a domande sofisticate come passare un test di medicina all'università italiana, un test selettivo che sparecchiare un tavolo, perché per far sparecchiare un tavolo c'è bisogno di un'intelligenza diversa, quell'intelligenza che noi abbiamo acquisito nei millenni, le centinaia di milioni di anni che è l'intelligenza spaziale che è la capacità di comprendere gli oggetti, di muovere gli oggetti, di sapere interpretare dove un oggetto può finire, ecc.

Tutte queste cose qui sono cose che la macchina ovviamente potrà imparare ma che ancora ha difficoltà a imparare.

INTERVENTI

ZAVETTI: Se ho capito bene, la macchina ha tutto dentro. Cioè tutto quello che elabora è perché le ha memorizzate, non produce nozioni nuove.

GIACOBAZZI: Il quadro in cui la donna aveva il binocolo in mano è la novità.

È normale perché in realtà l'essere umano di fronte a un'opzione ambigua sceglie o una o l'altra. La macchina ha scelto una terza che non c'era nelle opzioni. Dopodiché l'ha costruita lei. Fa solo cose plausibili. Se voi l'allenate con i quadri dell'Ottocento la macchina non tirerà mai fuori il cubismo, continuerà a produrre quadri dell'Ottocento, tutti i nuovi ma saranno sempre dello stile dell'Ottocento, non genererà il cubismo. Lì sta il punto chiave. Dov'è l'uomo? Questo vuol dire che rimangono attivi solo i geni come Picasso e tutti gli altri. Cioè noi siamo destinati ad essere rimpiazzati.

Una macchina che è in grado di replicare l'Ottocento all'infinito rappresenta il 99% dei pittori dell'800 e quindi ti rimane solo l'1%, che ha dignità? Questa è la domanda vera.

INTERVENTO: L'intelligenza cattiva esiste?

GIACOBAZZI: Dipende da cosa vuol dire cattivo e buono. perché lì c'è un giudizio morale. Sì, certo la puoi allenare. In questo momento la guerra in Ucraina è un grande esperimento militare dell'Occidente in cui si stanno testando armi.

Noi stiamo testando le armi che probabilmente i russi non hanno perché hanno una tecnologia di un secolo fa, ma noi stiamo testando armi automatiche e l'automatismo non è riferito ai soldati ma ai droni, i sommergibili non hanno più dentro l'omino (si chiamava il maiale) con cui andavano ad attaccare, c'è un drone comandato magari dalla California in tempo reale. Quindi gli occidentali, noi, produttori di armi sofisticate (e l'Italia è un grande produttore) stiamo sperimentando armi che hanno quel tipo di intelligenza.

Quindi dire buona o cattiva, è un giudizio di tipo morale.

BELLAMOLI – Nella sua esposizione ha parlato di *hype*, cosa vuol dire?

GIACOBACCI – *Hype* è un eccesso, un picco di entusiasmo.

BELLAMOLI – La seconda domanda che se vuole è certamente banale: non capisco bene il senso di vettore.

GIACOBACCI - Il vettore è un punto nello spazio. Ci sono miliardi di dimensioni, noi vediamo solo oggetti nelle tre dimensioni poi ci sarebbe una quarta che è il tempo.

Vediamo le tre dimensioni: questo microfono è in tre dimensioni perché ha un'altezza, una profondità, una distanza. Con tre numeri lo colloco perfettamente nello spazio; cioè con l'altezza, la profondità e la larghezza, con questi tre numeri si rappresenta un vettore, un punto nello spazio.

Tutte le volte che cambiano le dimensioni dell'oggetto cambia il punto nello spazio. Per ChatGPT una parola è un punto nello spazio, se la parola più vicina ad esempio a "porta" è un verbo la parola più vicina sarà o "apri" o "chiudi" e saranno due altri punti, concatenando i punti più vicini tira fuori frasi che hanno senso, frasi sensate che gli abbiamo scritto noi.

BELLAMOLI – In una parte della sua relazione ha parlato anche abbastanza a lungo della relazione dei neuroni del nostro cervello e questa cosa che sta avvenendo nel campo di intelligenza artificiale. La mia domanda è questa: chi studia questo tipo di materia si è mai confrontato con la neurologia?

GIACOBACCI – Certo, le reti neurali nascono da un neurologo. Il problema è che la macchina non è una macchina biologica, è una macchina fatta di fili, di connessioni, di silicio, quindi è una macchina diversa. La struttura gli assomiglia, le interconnessioni sono identiche da un certo punto di vista però nel comportamento un neurone biologico è una cosa completamente diversa, il neurone è lì, è un neurone che si accende e si spegne e noi abbiamo una serie di attività neuronali molto più sofisticate.

Per cui la domanda diventa: se noi siamo totalmente simulabili dalla macchina vorrebbe dire che noi siamo macchine.

Ad oggi non c'è né la dimostrazione del Sì né la dimostrazione del No. Io sono per il Sì.

Noi siamo macchine molto evolute, ma questo è un mio personale punto di vista, molto triste se volete ma è una mia personale opinione.

INTERVENTO: Lei prima ha parlato di questo film bellissimo *Her*, mi è venuto in mente un film bellissimo che ho visto quando ero giovane si chiamava *Blade Runner*.

Arriveremo come *Blade Runner* secondo lei? Dove lui si innamora...e lei è la replicante...

Descrizione: Rick Deckard è un ex poliziotto del L.A.P.D. (Los Angeles Police Department) richiamato forzatamente in servizio quando un gruppo di sofisticati androidi Nexus 6 fugge dalle colonie Extra-Mondo e torna clandestinamente sulla Terra. Quello che essi cercano è il loro costruttore, "colpevole" di averli dotati di un aspetto umano e capacità fisiche superiori, ma di una vita molto breve. La caccia di Deckard sarà violenta e serrata, resa più complessa dalla presenza di Rachael, un particolarissimo tipo sperimentale di replicante, femminile quanto e forse più di una donna autentica. Non senza fatica e sofferenza, i Nexus 6 saranno "ritirati" uno dopo l'altro fino allo scontro finale tra il poliziotto e l'elemento alfa del gruppo, l'angelico demone Roy Batty.

GIACOBACCI -certo quella macchina è un replicante biologico per cui ci assomiglia di più, *Her* è più vicino alla realtà di oggi. La macchina di *Blade Runner* non è ancora fattibile, mentre *Her* è invece la macchina di oggi.

Chi di voi oggi a casa ha Alexia o Siri e parla con loro?

Ecco è quello, è Siri o Alexa dove dietro invece di esserci Google o Apple c'è già ChatGPT, che è Microsoft, è gratuito nella versione 3, quella 4 è a pagamento ma costa poco.

SOLINAS – Alla studentessa che dice che la macchina è gentile se la macchina le può dare anche le sensazioni di un bacio o di una carezza.

GIACOBAZZI – Forse no però se opportunamente collegata a un robot con sembianze umanoidi potrebbe... Evidentemente non aveva una storia personale per cui gli bastava quello, non voglio entrare nei fatti suoi personali. Gli ho dato 30 e lode perché è stata molto brava però la cosa mi ha inquietato molto devo dire.

Dipende da che cosa hai vissuto nella vita, in che situazione sei... Io penso ad esempio che se uno uscisse da Auschwitz si accontenta veramente anche di poco.

BUSSINELLO – Ho letto la lettera aperta che ha scritto mi pare Elon Musk dove appunto rappresentava il pericoli di questo tipo di intelligenza artificiale, faceva riferimento poi anche all'accordo con l'Unione Europea, insomma dice: mettamoci insieme e vediamo di frenare questo nostro impulso ad essere ad essere Dio e cerchiamo di utilizzare...

GIACOBAZZI - Ma quando mai è stato frenato l'impulso a essere Dio? Ci hanno provato con l'energia nucleare, ci ha provato Einstein, non Elon Musk,...ci sono 6.000 testate nucleari da una parte e 5.000 dall'altra.

Il punto vero è che Elon Musk, che è un uomo molto intelligente senza ombra di dubbio, si trova in ritardo rispetto a certi tipi di ChatGPT. A lui può anche essere interessante frenare, nel senso che se ci fosse un freno sulla tecnologia dei Transformers, quindi la tecnologia che parla, frenare per un imprenditore così furbo e capace vuol dire recuperare un ritardo, quindi non so quanto interesse personale privato ci sia dietro il fatto che Microsoft sta acquisendo una tecnologia strepitosa che includerà nei programmini di Word che voi tutti usate e che man mano che scrivete voi le lettere vi suggerirà cosa scrivere.

Se avete un po' di soldi da parte (lo avrei dovuto dire qualche tempo fa, l'ho detto a mia cognata al momento giusto e ci ha fatto dei soldi) comprate azioni Microsoft che fino a pochi anni fa erano in dismissione, e infatti è andato su del 20/30%, insomma è aumentata di molto perché è una tecnologia fondamentale. Nel senso che è una tecnologia che cambia e che cambiano le carte in tavola. Quindi attenti a Elon Musk quando dice le cose, pur rispettandolo molto sul piano imprenditoriale.

OLIVATI – Questo tipo di intelligenza artificiale potrebbe essere di supporto al decisore pubblico?

GIACOBAZZI - Beh lo è, in questo momento molto di più, in questo momento fa diagnosi mediche migliori del medico.

OLIVATI – Il decisore medico è diverso dal decisore politico.

GIACOBAZZI – Certo, la portata è molto maggiore per quello politico ma quando uno si trova di fronte una mammografia e la macchina è in grado di dire con molta maggiore precisione se la lesione è grave o no rispetto anche al miglior radiologo. Vuol dire che c'è qualche cosa che sta succedendo. Già ora ci sono varianti di questa macchina che emulano perfettamente un medico condotto, un medico di base. Tutto sommato il medico di base lo interroghiamo via telefono. E allora perché non lo devo interrogare via ChatGPT ?

ChatGPT se allenato su diagnosi e discorsi di medici lui produce risposte molto ragionevoli.

Il problema è che a volte sbaglia come fanno tutti gli esseri umani come fanno anche i medici, non è che i medici sono avulsi da errori. Sbaglia e quindi bisogna, secondo me, anche a livello scolastico invece di impedire allo studente di usare lo strumento, che tanto lo userà e scriverà dei temi molto migliori di quelli che può scrivere il professore, bisogna saper dare allo studente la capacità critica di capire, di leggere la risposta di certi ChatGPT e saper interpretare alla luce della realtà.

A me non dispiace il fatto che i giornalisti verranno probabilmente licenziati, già ci sono molte testate americane che lo stanno facendo perché la macchina produce testi molto migliori. Quella è un'attività che andrà progressivamente in diminuzione.

Se il significato di giornalista è solo quello di prendere le cose dal web e trascriverle, la macchina lo fa forse in modo migliore, forse ci vuole il giornalista d'inchiesta, ci vuole il giornalista che fa il pezzo critico, il giornalista che sa interpretare i fatti e portare cose che vengono dalla realtà urbana. Quello è il giornalismo che si manterrà e che è da insegnare, non quello che gli dici fammi il riassunto di dieci pagine. Attenzione! ChatGPT fa anche il riassunto e lo fa bene. Copi un testo e gli dici: riassumi! e lui riassume.

Un giorno per non perdere tempo dovevo un fare un abstract stando sotto i 2000 caratteri, ho scritto una roba da 3000 e gli ho detto: me lo scrivi più breve? In tre tentativi è arrivato sotto i 2000 in un inglese perfetto. Io lo uso in inglese ma lo fa anche in italiano anche se meno bene perché la quantità di parole in forma di pagine che ha memorizzato è per la stragrande maggioranza in inglese quindi funziona molto bene in inglese. Però, per esempio, in italiano traduce molto meglio di Google Translate. Potete dare una cosa in italiano e dirgli: traducemela in inglese, e lo fa.

ZAVETTI – Io ho provato in italiano ma su alcuni nomi mi dice che non sa chi siano, ecc.

GIACOBAZZI – Non sa chi sono in italiano ma lo sa in inglese perché le mie pubblicazioni, il mio stato è quasi tutto in inglese quindi io esisto in quella lingua e quindi i punti dei vettori si collegano lì.

ZAVETTI - ...quello gratuito del 3 possiamo fare degli esperimenti?

GIACOBAZZI - Vi suggerisco caldamente di fare degli esperimenti. ChatGPT 3 è gratuito, usatelo ma usatelo con uno strumento, usatelo come una zappa per piantare i bulbi. Non è che se c'è il trattore non c'è più lo zappatore.

BELLAMOLI – Le faccio questa domanda pensando che lei ha molto in comune con i nostri beni culturali, che non è bassissimo. La mia domanda è questa: ogni tanto mi viene da pensare - io non sono più giovane da un pezzo - quanto tempo abbiamo per poter vivere con serenità il tempo che passa senza doversi confrontare con queste cose che disorientano.

GIACOBAZZI - Secondo me non dovremmo farci disorientare. Cioè dobbiamo vivere queste cose come strumenti, non dobbiamo vivere questo come dire: accidenti non c'è più il telaio a mano, c'è il denaro di jakar che li produce. E' vero, però quando lei vorrà comprare un meraviglioso tappeto sardo fatto a mano sa che c'è, e per fortuna esiste ancora, l'artigiano che lo fa, dopodiché ci sono tanti tappeti sardi fatti a macchina. Ma va bene così perché tanta gente potrà avere un bel tappeto spendendo meno.

Dobbiamo cercare di vivere questa cosa qui in senso positivo, io sono felice che ci sia questo strumento perché ci permette di velocizzare delle attività che magari erano noiose.

Perché devo ridurre a 2000 caratteri il pezzo che ho scritto da 3000? Perché la burocrazia lo vuole da 2000. Benissimo, però è una noia! Fammelo tu, poi io lo rileggo. A volte magari sbaglia, allora riprova e alla fine ci riesce, ma è tutto tempo che io ho guadagnato per andare a giocare a golf, magari lei per leggersi un bel libro, una poesia, oppure guardare un bel film, oppure godere della vita che abbiamo.

BELLAMOLI – Lei sta dicendo che il tempo è scaduto?

DAL NEGRO – La professoressa è preoccupata perché ha già capito che in cattedra non ci saranno più i professori.

GIACOBAZZI – I professori ci saranno ancora ma dovranno insegnare ...Ovviamente un bambino dovrà imparare a fare un riassunto per sapere che cos'è un riassunto, bisognerà insegnare lo spirito critico perché la macchina non ha spirito critico, la macchina replica sequenze probabilisticamente accettabili ma può generare dei concetti che sono totalmente astrusi. Quindi un bravo giornalista, un bravo scrittore, può usare ChatGPT. Addirittura adesso ci sono già delle linee guida per come citare nei libri se si è usata la *macchina* per scrivere, perché come la interrogo dà delle risposte diverse a seconda di come pongo le domande. E questo si chiama imprinting.

Quindi dovrò imparare a usarla, nel senso che la macchina se le chiedo una cosa in un certo modo mi dà una risposta, se chiedo la stessa cosa in modo diverso mi dà una risposta diversa perché magari metto i puntini nello spazio in modo diverso. Quindi dovrò imparare a usarla, dovrò imparare a leggere quello che fa e a interpretarlo in modo critico. Questo dovrà fare la scuola.

Altrimenti se la scuola insegna a replicare il testo: leggi sto testo e domani parlamene. Uno se lo impara a memoria e domani me lo ripete, ma la macchina lo fa meglio e più velocemente.

Infatti prima vi ho detto che tutti noi abbiamo imparato a fare le radici quadrate a scuola alle medie ma oggi nessuno insegna più a farle ed è un bene perché la macchina le fa meglio.

OLIVATI - ... ma il processo per capire....

GIACOBAZZI - Capire cos'è una radice quadrata è fondamentale, ma capire tutti i processi di calcolo visto che la macchina lo fa meglio, dedichiamoci piuttosto a capire una matematica più astratta, magari a capire il concetto di radice quadrata, come la si usa nei calcoli e non il calcolo in sé e per sé, tanto la macchina lo fa meglio.

Stessa cosa per i testi scritti. Oggi con la macchina nuova impariamo a usarla con spirito critico. Secondo me è l'unico modo per vivere serenamente.

GABANIZZA – Altre considerazioni sulla geografia della ricerca e dell'applicazione. Posto che successivamente si arriverà sicuramente alla robotizzazione la geografia della ricerca e la sua applicazione è tutto in mano alle multinazionali?

GIACOBAZZI - Il grosso viene fatto negli Stati Uniti, la Cina sta investendo molto ma è indietro. Mentre gli Stati Uniti attirano cervelli da tutto il mondo, in Cina ci vogliono andare solo i cinesi, quindi rimane al traino. L'Italia è abbastanza avanti ma l'Italia ha un ritardo nelle tecnologie dell'informazione. Seppure Pisa laurea informatici dal 1970, quindi sono 53 anni che laurea informatici, seppure a Verona esiste il corso di laurea in informatica da 30 anni (Non lo sapevate che è da 30 anni? Vergogna! Scusate se lo dico ma siete degli amministratori...), a Verona abbiamo corsi di laurea trentennale, eppure tanti imprenditori di questa città non lo fanno.

Questo è un ritardo che sconteremo e pagheremo, lo stiamo già pagando pesantemente, è un ritardo che purtroppo c'è in Italia. L'Italia è fatta così, ha il ritardo poi c'è abbastanza genialità nel popolo italiano per riuscire a recuperare nel tempo, però si vogliono anche grandi investimenti. Non è un caso che c'è ChatGPT una volta nata viene inglobata dentro Microsoft che credo abbia il bilancio equivalente al PIL italiano.

ChatGPT è stato inventato da un gruppo di ricercatori molto giovani che hanno elaborato questo che è un punto di convergenza di più tecnologie e l'hanno proposto alle istituzioni.

Hanno messo il valore di ChatGPT nel comparto Microsoft ed è equivalente all'intero PNRR italiano.

Noi dobbiamo ancora fare le ferrovie, i buchi qua, i buchi là, ecc. questo per dirvi la loro dimensione. E' ovvio che è una partita che non può giocare il Paese perché l'Italia non conta niente, non si può giocare in Veneto perché conta ancora meno e Verona conta ancora meno del Veneto, è

una partita che si gioca a livello europeo se non addirittura occidentale, le dimensioni ormai sono quelle. L'Europa da sola è già in ritardo tale da non riuscire..... probabilmente è un sistema che si giocherà a livello occidentale.

AMAINI - Io insegnavo filosofia e chiedo questo: la macchina sicuramente elabora meglio tutto quello che l'uomo ha messo su ma io mi chiedo, la macchina sarebbe andata in America come ha fatto Colombo?

GIACOBAZZI – No. La macchina non avrebbe fatto il cubismo dopo aver visto tutta la pittura dell'800.

AMAINI - Quindi c'è uno spazio per l'uomo?

GIACOBAZZI – Sì, è l'errore. L'errore che è la follia, la genialità, che è quella cosa imprevedibile che la macchina non ha. La macchina ha un processo induttivo, cioè ragiona per vicinanza induttiva. Cosa vuol dire induttivo? Vuol dire che guardo due cose, tre cose, si assomigliano, vedo i numeri vedo il 2, poi il 4, il 6, l'8 e allora cosa dico? I numeri sono tutti pari, ma non sempre è vero.

Il problema è che noi abbiamo trasformato tutta la nostra società (voi siete amministratori, io stesso ho amministrato l'Ateneo, sono stato nel Senato Accademico, ho fatto il Consigliere di amministrazione, ne ho fatte tante), noi tendiamo a proceduralizzare le cose, a burocratizzare, cioè a creare una procedura in modo tale che l'Amministrazione poi possa controllarne i processi.

Quando facciamo questo automaticamente stiamo mettendo il germe del fatto che ciò che stiamo facendo verrà sostituito da una macchina.

Infatti guardate le banche. Chi va più a lavorare in banca?

Guardate anche la medicina cos'è diventata. Mio padre era medico di campagna e conosceva tutto il paese, sapeva capire se uno finiva con un tumore perché il nonno aveva avuto un tumore perché lo zio, ecc. ecc. Adesso è tutto mappato geneticamente, tutto proceduralizzato. La medicina sta diventando una macchina procedurale e più si proceduralizza con criteri, con standard di qualità, eccetera, più diventa automatizzabile e quindi è inevitabile.... siamo noi che stiamo costruendo una società che dà spazio alla macchina. Se avessimo dato spazio alla genialità, al pensiero laterale, divergente, diverso, la macchina avrebbe avuto molta più difficoltà.

Noi tipicamente come società sopprimiamo il pensiero divergente. L'apparato, il sistema burocratico tende a uniformare e non c'è nulla di più uniforme di dire che dopo il 2 c'è il 4, poi il 6, poi l'8, sono tutti numeri pari. Questo la macchina lo fa perfettamente.

Se volete un comportamento uniforme la macchina è meglio di tutti noi, quindi ci soppianta tutti.

Se vogliamo una società uniforme saremmo soppiantati.

BUSSINELLO – Siccome devo andare da mia moglie e tranquillizzarla. Volevo il suo parere su quanto questa corrente di filosofi, di scrittori (Vito Mancuso e altri filosofi) stanno diffondendo. Sul supplemento del Corriere della Sera del 25 giugno c'è una conversazione con uno scienziato, Ian Brenner e quel frate Francescano, Paolo Benanti, esperto in etica della tecnologia, che dicono che noi stiamo intraprendendo una strada pericolosa.

GIACOBAZZI - Io vi suggerirei di leggere un testo che è interessante, secondo me è il più equilibrato in tutti, di Maurizio Ferraris dal titolo *Documanità: Filosofia del mondo nuovo*.

Ferraris è un filosofo di Torino molto bravo, secondo me, e che ha un punto di vista più equilibrato perché dice: alla fine è l'uomo che dà significato alle cose.

La macchina potrà fare tutto quello che vuole ma se noi non ne diamo un senso, la macchina può parlare a vanvera ma se quel che scrive non lo interpreti per quello che è, come ad esempio quando la macchina fa un riassunto,.....Cioè siamo noi che diamo un senso alla macchina.

ZAVETTI - Professor Giacobazzi la ringraziamo moltissimo per la sua presenza e perché si ricordi di questo incontro le doniamo una formella di San Zeno.
Grazie Professore.

Breve profilo di Roberto Giacobazzi

Roberto Giacobazzi ha conseguito il Dottorato di Ricerca in Informatica nel 1993 presso l'Università degli Studi di Pisa. Dal 1993 al 1995 ha ricoperto un incarico di ricerca presso Laboratoire d'Informatique dell'Ecole Polytechnique.

Dal 1995 al 1998 è ricercatore presso l'Università degli Studi di Pisa, e dal 2000 ad oggi è Professore Ordinario di Informatica presso l'Università degli Studi di Verona.

In questi due decenni è stato Delegato per la Didattica dal 2001 al 2004 e Delegato per la Ricerca dal 2004 al 2006, Preside della Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali dell'Università degli Studi di Verona dal 2006 al 2012 e Direttore del Dipartimento di Informatica dal 2019 al 2021. È ora Pro-Rettore Vicario dell'Università di Verona.

Nel 2012 è stato presidente del Comitato Nazionale di Qualificazione Scientifica per la Cattedra di Informatica.

Dal 2016 è anche senior scientist presso l'IMDEA Software Institute di Madrid (Spagna) con una Cátedra de Excelencia della Comunidad de Madrid premiata nel 2017.

Gli interessi di ricerca di Roberto Giacobazzi includono l'analisi e la verifica del Software, i linguaggi di programmazione, i fondamenti dell'informatica, e la cybersecurity.

È stato co-fondatore di JULIA s.r.l. ora parte di GrammaTech Inc., USA., di Cythereal Inc., e di Vero4Chain s.r.l. Ha ricevuto il premio Microsoft Research Software Engineering Innovation Foundation (SEIF) nel 2013, il Facebook Probability and Programming Research Award nel 2020, e l'Amazon Automated Reasoning Award nel 2021.

Ora in servizio presso University of Arizona (USA).

Stamperia Comunale
Aprile 2024