

INTRODUZIONE

Da anni ormai l'intelligenza artificiale (A.I) pone al ceto dei giuristi nuovi ed interessanti quesiti, mettendo alla prova non solo le capacità di risposta da parte dei pratici e dei teorici del diritto, nonché dell'intero sistema ordinamentale inteso nella sua interezza, ma anche le classiche categorie concettuali a cui siamo abituati.¹ La complessità del fenomeno è più che evidente e suscita, specie per i giuristi ancorati al passato, novità preoccupanti i cui riflessi superano di gran lunga l'aspetto teorico, anzi, riflettono l'immagine di un futuro ormai presente, dominato dalla presenza di macchine intelligenti. Tuttavia, prima di affrontare le annose problematiche connesse all'intelligenza artificiale, specie per quanto concerne il tema della trasparenza, della privacy dei dati, è doveroso individuare una possibile definizione di A.I. Aspetto tutt'altro che scontato visto e considerato che non esiste non solo una definizione universale di "intelligenza artificiale" ma non esiste nemmeno una definizione universale di "intelligenza" *tout court* il che non rende di certo semplice le cose.

Una volta inquadrata la nozione, ed inquadrato il fenomeno, è fondamentale procedere con un'analisi giuridica del fenomeno in modo da individuare la normativa, sia a livello nazionale che sovranazionale, che regola l'intelligenza artificiale, in modo da poter avere gli strumenti per comprendere la reale portata giuridica del fenomeno oggetto del presente lavoro. Infine, per conoscere le patologie e le aberrazioni causate dall' AI, occorre effettuare una disamina dei diversi casi caratterizzati dall'uso distorto della intelligenza artificiale in modo da capire come i giudici hanno risolto tali anomalie e cosa, in ossequio ad una prospettiva proiettata al futuro, si potrebbe fare per evitare che eventi del genere possano verificarsi in futuro.

¹ E. GABIELLI E U. RUFFOLO, *Intelligenza artificiale e diritto*, *Giurisprudenza italiana*, 2019, p. 1657

Capitolo II

Tentativi di definizione dell'Intelligenza artificiale:

2.1 Definizione di intelligenza artificiale

Per intelligenza artificiale si intende la disciplina che si occupa di sistemi *software*, spesso in combinazione con *hardware*, che, dato un determinato obiettivo, sono in grado di agire nella dimensione fisica o virtuale, in modo da percepire la realtà empirica che lo circonda, di acquisire ed interpretare dati, ragionare sulle conoscenze acquisite, e, sulla base di tutto questo, formulare decisioni ponderate sulle evidenze raccolte e sulle migliori azioni da porre in essere l'obiettivo prefissato a monte, anche in situazioni non esplicitamente previste². Tuttavia, è chiaro che appare piuttosto arduo dare una definizione univoca di un fenomeno tanto complesso e vasto, tant'è che con il passare degli anni si sono susseguite svariate definizioni a seconda della prevalenza data ad uno dei quattro tratti distintivi e caratterizzanti: “*thinking humanly, acting humanly, thinking rationally, acting rationally*”³.

In parole povere, in molti hanno cercato di definire questo fenomeno prendendo come punto di riferimento i quattro pilastri su cui si fonda l'intelligenza artificiale. Di seguito vengono elencate alcune delle definizioni distinguendole a seconda della collocazione rispetto alle quattro dimensioni testé richiamate:

- *Thinking humanly*: “il processo che porta il sistema intelligente a risolvere un problema dato ricalca quello di un essere pensante”. Tale approccio è associato alle cosiddette scienze cognitive;
- *Acting humanly*: “il risultato dell'operazione posta in essere dalle macchine intelligenti non è distinguibile da quella svolta da un essere umano”;
- *Thinking rationally*: “Il processo concreto che induce la macchina intelligente a risolvere un problema dato è un procedimento che si rifà completamente alla logica e che, presumibilmente, avrebbe fatto una persona”;

² M. CHIARELLI, *Intelligenza artificiale e regolazione: problematiche e prospettive*, Amministrazione In Cammino, 2020, p. 1

³ S.J. RUSSEL e P. NORVIG, *Artificial intelligence-A modern approach*, ed. 2010, p. 2

- *Acting rationally*: “Il processo posto in essere concretamente dalla macchina intelligente per risolvere il problema dato è quello che gli permette di ottenere il miglior risultato sulla base delle informazioni messe a disposizione”⁴.

La difficoltà di trovare una nozione univoca di intelligenza artificiale deriva anche, e forse soprattutto, dal fatto che ancora oggi non c'è nemmeno una nozione univoca di intelligenza *tout court*. Per svariati secoli, ricercatori, filosofi e scienziati di ogni dove hanno provato a capire come gli esseri umani riescano a pensare, e come è possibile per un essere intelligente interagire con il complesso mondo che lo circonda, percepire, capire, predire eventi e modificare l'ambiente in cui vive a seconda dei suoi desideri e delle sue necessità e come riesca a comunicare con altri essere intelligenti⁵. Non molti anni fa un gruppo di studiosi di prim'ordine hanno cercato di colmare questo *vulnus* e creare finalmente una definizione di intelligenza “*Mainstream Science on Intelligence*”⁶. In tale lavoro, l'intelligenza viene descritta come “la capacità di ragionare, pianificare, risolvere problemi, pensare in modo astratto, comprendere idee complesse, apprendere rapidamente e apprendere dall'esperienza”. In parole povere, l'intelligenza viene intesa alla stregua di un'abilità che va oltre il mero apprendimento di nozioni su libri di testo, si tratta di una capacità di comprendere le cose che ci circondano, la realtà empirica nella quale viviamo. Ovviamente, nemmeno questo tentativo di definizione è andato a buon fine, prescindendo dalle ragioni sottese alle critiche mosse nel contesto scientifico, quello che maggiormente preme sottolineare è che ancora oggi non si ha una definizione di intelligenza e il problema non può non essere amplificato quando si cerca di definire l'AI. Anzi, in tal caso si cerca addirittura di andare oltre, poiché non solo si vuol capire ma addirittura costruire entità intelligenti, ovvero, capaci di ragionare, adattarsi, imparare ovvero, imitare il comportamento umano. Tuttavia, è bene precisare che anche a livello europeo si è cercato di inquadrare l'intelligenza artificiale mediante una definizione generale mediante una comunicazione della Commissione Europea, la quale precisava che: “*Intelligenza artificiale (IA) indica sistemi che mostrano un comportamento intelligente analizzando il proprio ambiente e compiendo azioni, con un certo grado di autonomia, per raggiungere specifici obiettivi. I sistemi basati sull'IA possono consistere solo in software che agiscono nel mondo virtuale (ad esempio assistenti vocali, software per l'analisi delle immagini, motori di ricerca, sistemi di riconoscimento*

⁴ WIKIPEDIA, https://it.wikipedia.org/wiki/Intelligenza_artificiale

⁵ G. CONTISSA, *Information technology for the law*, Torino 2017 p. 141

⁶ Pubblicata in origine sul Wall Street Journal del 13 dicembre 1994, sul web <http://www1.udel.edu/educ/gottfredson/reprints/1994WSJmainstream.pdf> consultato il 12 novembre 2017

vocale e facciale), oppure incorporare l'IA in dispositivi hardware (per esempio in robot avanzati, auto a guida autonoma, droni o applicazioni dell'Internet delle cose⁷”.

La definizione di IA della Commissione poi è stata ulteriormente perfezionata da un Gruppo di esperti ad alto livello “*I sistemi di intelligenza artificiale (IA) sono sistemi software (ed eventualmente hardware) progettati dall'uomo che, dato un obiettivo complesso, agiscono nella dimensione fisica o digitale percependo il proprio ambiente attraverso l'acquisizione di dati, interpretando i dati strutturati o non strutturati raccolti, ragionando sulle conoscenze, o elaborando le informazioni derivate da questi dati e decidendo le migliori azioni da intraprendere per raggiungere l'obiettivo dato. I sistemi di IA possono usare regole simboliche o apprendere un modello numerico, e possono anche adattare il loro comportamento analizzando come l'ambiente è influenzato dalle loro azioni precedenti*⁸”.

È bene, altresì, precisare, che quando si discorre di intelligenza artificiale possono essere sollevati ulteriori problemi che vanno al di là della mera nozione della stessa. Tale fenomeno, infatti, a causa del largo utilizzo anche in altri settori, ha assunto una particolare importanza ed è capace di sollevare problemi non solo strettamente connessi al mondo della tecnologia ma anche a quello della filosofia, della logica e del diritto. Ad esempio, è possibile che una macchina possa comportarsi realmente in modo intelligente? Se sì quali sono le concrete implicazioni, specialmente giuridiche, che derivano dall'esistenza di queste macchine? Come è possibile tutelare le persone dall'opacità delle macchine? Si tratta, ovviamente, di quesiti tutt'altro che semplici⁹. A queste e molte altre domande ancora devono dare una risposta i funzionari del diritto, i quali sono chiamati a svolgere il delicato compito di individuare i limiti ed il corretto utilizzo della tecnologia nel mondo del diritto.

⁷ Comunicazione Commissione Europea "L'intelligenza artificiale per l'Europa" (COM 2018) 237 final, pag.

⁸ *Findable, Accessible, Interoperable and Reusable*, cioè dati reperibili, accessibili, interoperabili e riutilizzabili, come indicato nella relazione finale e nel piano d'azione del gruppo di esperti della Commissione sui dati FAIR, 2018, https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/turning_fair_into_reality_1.pdf.

⁹ V.CASADEI, *Dagli automi alla moderna robotica: un'insolenza che dura 2000 anni*, <https://insolenzadir2d2.it/dagli-automati-alla-moderna-robotica-uninsolenza-dura-2000-anni/4369/>, Novembre 2019

2.2. Breve analisi diacronica sull'intelligenza artificiale e i settori interessati

In genere, quando si pensa all'intelligenza artificiale si pensa sempre ad un fenomeno piuttosto recente, tuttavia, non è proprio così. L'uomo, infatti, ha sempre dimostrato di avere una certa propensione verso la ricerca di una realtà capace di rappresentare il comportamento umano. Da un punto di vista diacronico, onde evitare un'analisi eccessivamente estesa, è possibile tracciare una linea evolutiva del fenomeno a partire dai primi anni del ventesimo secolo, periodo in cui tanti esperti di diversi settori, matematica, fisici ecc, hanno iniziato a lavorare su ciò che noi tutti oggi definiamo intelligenza artificiale. Uno dei pionieri dell'attuale intelligenza è sicuramente Alan Turing, celebre crittografo nonché matematico di origini britanniche il quale, nel lontano 1935, ha creato una macchina a dir poco innovativa. Si tratta, in poche parole, di una macchina informatica dotata di una particolare memoria, determinata/limitata e di appositi scanner in grado di muoversi avanti e indietro in modo da leggere e scrivere i simboli¹⁰. Lo stesso Turing è considerabile come uno dei padri della cosiddetta *machine learning*, egli, infatti, era fermamente convinto che le macchine potessero apprendere in via empirica, ovvero, dall'esperienza, in modo da poter prendere una decisione e risolvere un problema in modo autonomo. Più precisamente, si tratta del processo "problem solving euristico". Tuttavia, occorre precisare che la prima opera generalmente riconosciuta come A.I risale a qualche anno dopo, precisamente al 1943. Si tratta dell'opera frutto dell'ingegno di due studiosi americani, Warren McCulloch e Walter Pitts¹¹, ovvero un modello di neuroni artificiali, comunemente conosciuto come il modello "on o off". Essi sono in grado di cambiare il proprio status se stimolati da altri neuroni vicini. Il loro obiettivo era quello di dimostrare che qualsivoglia funzione poteva essere calcolata grazie ad una rete di neuroni connessi tra loro. Inoltre, i due studiosi riuscirono a dimostrare che le reti neurali sufficientemente definite erano in grado di apprendere su base empirica. Appena l'anno dopo, due giovani studenti di Harvard lanciarono un primo computer di rete neurale:

¹⁰ B. J. COPELAND, "Artificial Intelligence: Alan Turing and the beginning of AI" on Encyclopædia Britannica, Published on 24-03-2020. <https://www.britannica.com/technology/artificial-intelligence>. Per approfondimenti sugli studi di Turing a tal proposito si veda: ALAN M. TURING "On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem in *Proceedings of the London Mathematical Society, ser. 2*" vol. 42, 12 novembre 1936, pp. 230-265.

¹¹ Per maggiori dettagli, W. S. MCCULLOCH, W. H. PITTS, "A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity", *Bulletin of Mathematical Biophysics*, Vol. 5, 1943

SNARC¹². Forte del successo ottenuto, i due decisero di unirsi insieme ad altri otto esperti del campo per lavorare insieme, purtroppo il lavoro non ha portato a grandi risultati, tuttavia, fu proprio in quel workshop che venne coniato il termine “intelligenza artificiale”.

Conclusa la breve analisi diacronica, è bene concentrarsi sui diversi campi di applicazione dell'intelligenza artificiale, senza scendere in tecnicismi non rilevanti in questa sede, nonché sui possibili e futuri utilizzi della stessa. L'Osservatorio Artificial Intelligence del Politecnico di Milano ha individuato i diversi ambiti di applicazione dell'intelligenza artificiale in Italia¹³.

- Veicoli autonomi: si tratta di qualsivoglia mezzo di guida autonoma adibito a trasporto su strada, su aria, o su acqua;
- Oggetti intelligenti: si tratta di tutti quegli oggetti capaci di effettuare azioni e di prendere decisioni senza richiedere la presenza di un umano, nonché capaci di interagire in modo autonomo con l'ambiente esterno mediante output;
- Robot autonomi: ovvero robot capaci di muoversi e di manipolare oggetti nonché effettuare operazioni in modo del tutto automatico. In parole povere, macchine capaci di apprendere dall'ambiente in cui si trovano;
- Raccomandazioni: ovvero suggerimenti che il programma fornisce in vista di determinate preferenze, basandosi su informazioni assunte in via diretta o indiretta, si pensi al mondo dell'e-commerce, settore dei video streaming ecc;
- Assistenti virtuali e chatbot: ovvero sistemi di intelligenza artificiale che comprendono il contesto nonché il tono del dialogo effettuato con una persona in carne ed ossa. Si tratta di software capaci di memorizzare e riutilizzare le informazioni apprese, strumenti molto utili per effettuare il cosiddetto *customer care* aziendale;

¹² Si tratta di MARVIN MINSKY e DEAN EDMONS. Qualche anno più tardi, a Princeton, Minsky iniziò a studiare il calcolo universale nelle reti neurali, R. STUART. *Of Myths and Moonshine*, 2017, si veda anche BUYERS “*A brief history of AI*”

¹³ F.ROSSI, *Il confine del futuro*, Milano 2019, p.14

- Elaborazione del linguaggio: riguarda, in via generale, la capacità di sistemare nonché elaborare il contenuto, la traduzione, nonché effettuare la produzione di testi di senso compiuto in via del tutto autonomo partendo da una base di documenti e dati;
- Elaborazione di immagini: si tratta di sistemi capaci di effettuare immagini e video in modo da riconoscere determinate persone, animali o cose presenti nell'immagine stessa;
- Elaborazione di intelligent data: ovvero, l'uso di algoritmi di AI su dati strutturati e non per estrarre informazioni, per una migliore comprensione, si pensi ad esempio ai sistemi per la rilevazione di frodi finanziarie o l'analisi predittiva dei rischi, cosiddetta *Predictive Analysis*¹⁴.

L'Agenzia per l'Italia Digitale (AGID) ha riportato all'interno del "*Libro Bianco sull'Intelligenza Artificiale al servizio del cittadino*" una particolare linea temporale, indicata nelle pagine che seguono come Figura 1, che permette di analizzare, su base ipotetica, i possibili avanzamenti dell'intelligenza artificiale nel futuro prossimo. Sulla base delle prospettazioni dell'AGID, pare che nel 2061 l'AI possa sostituire l'uomo in qualsiasi attività e nel 2137 in qualsiasi lavoro. Tali miglioramenti, quindi, interessano non solo il mondo del diritto ma tantissimi altri settori come ad esempio quello sanitario, sociale ecc. Lo sviluppo, quasi incontrollato, della tecnologia sta velocemente coinvolgendo anche quei settori in cui, fino a qualche anno fa, sembrava impossibile l'ausilio di un robot. Si pensi ad esempio, come accennato, al mondo della sanità, il quale potrebbe essere stravolto da strumenti diagnostici in grado di individuare eventuali malattie latenti o anticipare la manifestazione delle stesse. Anche il sistema scolastico potrebbe avvalersi di strumenti automatici in modo da facilitare gli studenti nella loro attività di studio e di tutoraggio in modo da tenere sempre alta la loro attenzione. Ovviamente la tecnologia avrà (e tutt'ora ha) un ruolo cruciale anche nel sociale, si pensi ad esempio agli algoritmi di *machine learning* applicati a sensori con connessione 5G (si pensi alle telecamere, rilevatori di sostanze chimiche, temperatura etc) potrebbero prevedere eventi

¹⁴ L.ZANOTTI, *Intelligenza Artificiale: che cos'è, come funziona, applicazione e sviluppi*, <https://www.internet4things.it/iot-library/intelligenza-artificiale-definizione-applicazioni/> (Novembre 2019)

disastrosi per l'ambiente e per le persone come alluvioni, terremoti, e permettere di adottare una strategia di prevenzione per evitare tutto questo. Questi scenari, di cui è impossibile non tenerne conto, sembrano lontani anche se in realtà sono già in atto. Tutto ciò, almeno a parere di chi scrive, è inevitabile, non è possibile (e nemmeno si dovrebbe) arrestare oppure demonizzare il progresso della tecnologia. Tuttavia, ed è questo un aspetto centrale, tale evoluzione dovrebbe avvenire nel pieno rispetto dei valori su cui si fonda e si erge il nostro tessuto ordinamentale, ovvero il rispetto della persona umana in tutte le sue sfaccettature. Per quanto potrà essere evoluta, la tecnologia dovrà sempre stare al servizio dell'uomo e non viceversa. Gli stessi filosofi Heidegger e Anders, i quali hanno espresso il concetto di "filosofia della tecnica" (intesa come modalità che produce la realtà ma ne dissolve il senso) hanno sottolineato come potesse essere oltremodo pericoloso il predominio della tecnologia rispetto all'uomo in quanto avrebbe determinato l'oblio dell'essere¹⁵. Lo stesso Asimov, creatore delle tre leggi sulla robotica, ebbe a dire in una sua opera *"Pensavo che il progresso scientifico non fosse affatto una espressione di hybris: ero convinto (e lo sono tuttora) che la ragione e l'ingegnosità umana esistano per essere usate, altrimenti la loro esistenza non avrebbe significato. In particolare pensavo che un robot -soprattutto nelle prime fasi della sua evoluzione – sarebbe costruito in modo da non ribellarsi al suo costruttore; sarebbe dotato di meccanismi interni di sicurezza, come, del resto, le altre macchine. Quando si installa una sega elettrica, la si munisce di una ringhiera di protezione. Se in fabbrica si usano liquidi infiammabili, vi sono anche estintori automatici. Se si costruisce un impianto atomico, lo si dota degli schermi protettivi che sono necessari. Quindi se si costruisce un robot, indubbiamente nella sua programmazione debbono essere inclusi dispositivi di sicurezza...di qui le Tre leggi della Robotica"*¹⁶.

¹⁵ M. HEIDEGGER, *la questione della tecnica, in Saggi e discorsi (1954)*, Milano, 1985

¹⁶ I.ASIMOV, *Io, robot, Cles 1975, nota introduttiva*

POSSIBILI AVANZAMENTI DELL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE



FONTE: **AGID**, L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE AL SERVIZIO DEL CITTADINO

Figura n. 1

2.3 Le implicazioni dell'AI nel mondo del diritto e dell'economia: la nascita del tecnodiritto

Nel 1931 Bertrand Russell, celebre filosofo e matematico di origini britanniche, nel suo *The Scientific Outlook* afferma: “*So long as the technique for creating a new type of society exists there will be men seeking to employ this technique*”¹⁷

Già allora era presente la consapevolezza che fosse ormai giunto il momento di realizzare una società completamente tecnologica, ovvero, caratterizzata dalla presenza categorie tecniche precise come: quantificazione, controllo, spersonalizzazione, misurabilità, prevedibilità e di altre qualità tipiche della persona come ad esempio la morale, l'etica etc. Sempre in una prospettiva storica, nel 1963 l'American Bar Association¹⁸ pubblica un articolo in cui è presente un quesito tutt'oggi attuale: “*Will computers revolutionize the practice of law and the administration of justice, as they will in almost everything else?*”¹⁹ Nell'articolo testè citato viene esaminata in modo analitica l'incidenza della tecnologia sulla società, concludendo, in modo sicuramente corretto, che queste avrebbero quasi certamente rivoluzionato tutti i settori conosciuti, compreso il mondo del diritto. Giuristi, giudici, avvocati, già da qualche anno dopo, hanno dovuto affrontare le questioni di diritto da una prospettiva completamente nuova. Inevitabilmente, a causa dell'uso della tecnologia nel tessuto sociale, si aprono nuovi scenari che impongono diverse conoscenze informatiche, seppur basilari, fondamentali per poter quantomeno comprendere le problematiche e il funzionamento dei sistemi²⁰. In parole povere, solo chi sa effettivamente cos'è un codice sorgente e un codice oggetto può comprendere il funzionamento di un software, solo con sa cos'è un indirizzo internet può capire cosa sono i cosiddetti nomi di dominio e così via. Questo però è solo un problema iniziale, con il passare degli anni, infatti, gli operatori del diritto, le aziende e sempre più altri soggetti, hanno iniziato ad utilizzare gli strumenti tecnologici e questo ha determinato non solo nuovi metodi per “*eseguirlo*”²¹ ma anche nuove forme di illeciti. Tutto ciò, impone una costante formazione per gli operatori del diritto (e non solo), i quali sono costretti a

¹⁷ B. RUSSELL., “*The scientific outlook*”, 2017, Routledge

¹⁸ L'American Bar Association, fondata il 21 agosto 1878, è un'associazione volontaria di avvocati e dottori in giurisprudenza: https://en.wikipedia.org/wiki/American_Bar_Association

¹⁹ “*I computer rivoluzioneranno l'esercizio della legge e l'amministrazione della giustizia, come avviene in quasi tutti gli altri ambiti?*”

²⁰ G.SARTOR, *L'informatica giuridica e le tecnologie dell'informazione*, Torino 2012, p. 25

²¹ Op. cit. p. 25

confrontarsi continuamente con la rete web e tutto ciò che accade sulla stessa, a partire dalla tutela dei dati personali, fino alle nuove forme di illeciti.

Non è esagerato affermare che l'intelligenza artificiale ha dato un importante impulso a quella che oggi viene definita "quarta rivoluzione industriale"²², e che, diversamente dalle prime tre, ha un enorme impatto sulla vita quotidiana dei consumatori e dei professionisti. L'obiettivo cardine della rivoluzione industriale 4.0 è la massimizzazione della produttività nonché l'automazione della stessa mediante macchine intelligenti²³. Tale obiettivo cardine si dirama in ben cinque elementi fondamentali: digitalizzazione/ ottimizzazione/ personalizzazione della produzione, *human machine interaction (HMI)*, automatizzazione e adattamento, servizi ed imprese a valore aggiunto, scambio e comunicazioni automatici di dati. Sulla base di quanto esposto, è sicuramente possibile affermare che tutto ciò è possibile solo grazie all'intelligenza artificiale in tutte le sue forme ed applicazioni: IOT (*internet of things*), *Cloud computing*, *cyber physical system*, nonché alla raccolta di enormi quantità di dati (*Big data*) i quali permettono alle imprese di operare in modo efficiente e *green*²⁴. Tutto questo ha determinato importanti innovazioni, non solo del settore produttivo ma anche della quotidianità delle persone²⁵.

Da ciò nasce l'esigenza per la scienza giuridica di occuparsi di tutto ciò che deriva da tali cambiamenti radicali nel settore del diritto. Anzi, in molti ritengono che la costante commistione tra diritto ed informatica stia creando una vera e propria branca del diritto autonoma, il cosiddetto "tecnodiritto"²⁶. Tutto ciò sembra dare ragione a coloro i quali ritengono che l'autonomia accademica nonché giuridica del cosiddetto "diritto dei robot" sia in grado di fornire ottimi spunti di riflessione in merito ai nuovi problemi di riservatezza gestione dei dati, responsabilità civile e penale, nonché sicurezza e consumo che proprio i sistemi di AI stanno configurando.

²² The first industrial revolution begins began at the end of the 18th century and is was represented by mechanical production plants based on water and steam power; the second industrial revolution starts started at the beginning of the 20th century with the symbol of mass labor production based on electrical energy; the third industrial revolution begins began in the 1970s with the characteristic of automatic production based on electronics and internet technology; and right now, the fourth industrial revolution, namely Industry 4.0, is ongoing, with the characteristics of cyber physical systems (CPS) production, based on heterogeneous data and knowledge integration LUKAC, D. "The fourth ICT-based industrial revolution "Industry 4.0" HMI and the case of CAE/CAD innovation with EPLAN P8", 2015, 23rd Telecommunications, Belgrado, pp. 835 ss.

²³ L. THAMES. - D. SCHAEFER. "Software-defined Cloud Manufacturing for Industry 4.0", 2016, Procedia CIRP, Volume 52, Pag. 12-17

²⁴ J. LEE. et al., "Industrial Artificial Intelligence for industry 4.0-based manufacturing systems", 2018, Center for Industrial Artificial Intelligence (IAI), Dipartimento di ingegneria meccanica, Università del Cincinnati

²⁵ A. CANDIDA, *Disruptive innovations: un potenziale pericolo per l'impresa leader: il caso Nokia*, 2015

²⁶ M. BARRIO, *Derecho de los Robots*", Wolters Kluwer Espana, 2019, p. 32