

“Do we need boards at all?”: prospettive di intelligenza artificiale nei consigli di amministrazione

Francesco Navarrini*

Ricevuto il 12/09/2019 – Accettato il 29/10/2019

Sommario. Il presente lavoro si concentra sui potenziali sviluppi per la corporate governance, derivanti dall’integrazione di intelligenza artificiale nel consiglio di amministrazione.

La trasformazione digitale sta influenzando l’organizzazione aziendale ed il suo framework culturale: il cambiamento potenziale sugli attuali quadri normativi è tale che anche la corporate governance ed il ruolo dei consigli d’amministrazione come li conosciamo oggi sono davanti ad una sfida di adattamento. In questo lavoro, sebbene si riconosca che grande parte del lavoro amministrativo (dove non sia necessario una dose di giudizio più “umano”) potrebbe essere portato avanti da macchine intelligenti nel futuro prossimo, argenteremo sulle nuove possibilità nell’interazione uomo-macchina, all’interno dei consigli di amministrazione, e lanceremo tre provocazioni di ricerca, riguardo: l’uso dell’intelligenza artificiale nella nomina di consiglieri, l’integrazione di algoritmi nel consiglio, ed infine, prospettive di responsabilità.

Parole chiave: intelligenza artificiale, consiglio di amministrazione, Corporate Governance, algoritmi, apprendimento automatico, trasformazione digitale.

Abstract. “Do we need boards at all?”: perspectives of artificial intelligence on boards of directors. This work focuses on potential developments for Corporate Governance, resulting from the integration of artificial intelligence into the board of directors.

* Head of Research PIRC Ltd., dottorando in Studi Contemporanei, Universidade de Coimbra (Portugal), francesco.navarrini@gmail.com

*Corporate Governance and Research & Development Studies, supplemento al n. 1-2019
ISSN 2704-8462*

Digital transformation is affecting the corporate organization and its cultural framework: the potential change in the current regulatory frameworks is such that Corporate Governance and the role of boards of directors as we know them today are facing an adaptation challenge.

This work recognises that much of the administrative work (where a more “human” dose of judgment is not needed) could be carried out by intelligent machines in the near future. However, it will be argued that new possibilities in human-machine interaction within boards of directors are foreseeable, and will propose three potential research lines for the future, regarding: the use of artificial intelligence in the appointment of board members, the integration of algorithms in the board and perspectives on responsibility.

Key words: Artificial Intelligence, Board of Directors, Corporate Governance, Algorithms, Machine Learning, Digital Transformation.

1. Introduzione

La proliferazione delle tecnologie dell’informazione e della comunicazione (ICTs, dall’acronimo dell’inglese *Information and Communication Technologies*) è progredita a una velocità senza precedenti. Un esempio che ricorre in molti casi è il seguente: nel primo decennio del XXI secolo, il numero di persone collegate a Internet in tutto il mondo è passato da 350 milioni a oltre 4,3 miliardi. Nello stesso periodo, il numero di abbonati unici di telefonia mobile è passato da 750 milioni a un numero previsto di oltre 5 miliardi a partire dal 2019¹.

Entro il 2025, la maggior parte della popolazione mondiale sarà passata, in una generazione, dal non avere praticamente nessun accesso alle informazioni non filtrate all’accesso a una grande mole di informazioni. Allo stesso tempo, la dimensione dei dispositivi si è ridotta sino al formato palmare. Se l’attuale ritmo di innovazione tecnologica sarà mantenuto, la maggior parte degli otto miliardi di individui che si prevede saranno connessi online saranno online (Schmidt e Cohen, 2014).

La Quarta Rivoluzione (Floridi, 2017) implica molteplici sviluppi tecnologici simultanei che si influenzano a vicenda in modo inaspettato e importante. Questo fatto ha profonde implicazioni se si considerano i potenziali effetti del cambiamento tecnologico sulle imprese e sulla società. Non da ultimo, viviamo tutti oggi in condizioni di radicale incertezza cognitiva e normativa (van Rijmenam, 2017).

¹ <https://datareportal.com/reports/digital-2019-global-digital-overview>. Ultimo accesso 23 July 2019.

In questo lavoro sarà argomentato che la trasformazione digitale (ivi incluse tecnologie blockchain, forme intelligenti di automazione ed intelligenza artificiale) ha influenzato e continua ad influenzare tanto l'organizzazione e il funzionamento delle aziende e del business, quanto il suo framework culturale: il cambiamento potenziale degli attuali quadri normativi può essere tale da aver determinato un netto cambiamento non solo nell'ambito della Corporate Governance, ma anche nel ruolo svolto dai consigli d'amministrazione.

Lo scopo del presente articolo, pertanto, è quello di contribuire al presente dibattito sul futuro della Corporate Governance, analizzando a livello teorico l'impatto dell'intelligenza artificiale sulla Corporate Governance su tre livelli: trasparenza, responsabilità come accountability e responsabilità come liability. Qui saranno pertanto ripercorsi sia la letteratura tanto accademica come articoli e *magazines*, pubblicazioni in formato digitale e rapporti di consulenti e *practitioners*, tanto gli esperimenti nell'uso dell'intelligenza artificiale a livello del consiglio di amministrazione. L'obiettivo è, come detto, esplorare se e come i consigli di amministrazione dovrebbero adattarsi, quando l'intelligenza artificiale è utilizzata nel processo decisionale del consiglio stesso.

Il presente lavoro si conclude con alcune implicazioni che riguardano non solo il ruolo ma anche l'esistenza stessa dei consigli d'amministrazione a seguito dell'entrata (non futura ma presente) di consiglieri dotati di intelligenza artificiale.

2. Inquadramento teorico

2.1. Le potenzialità dell'intelligenza artificiale

Ad oggi, non esiste una definizione univoca di intelligenza artificiale: l'*Oxford Dictionary* definisce l'intelligenza artificiale come «la teoria e lo sviluppo di sistemi informatici in grado di svolgere compiti che normalmente richiedono l'intelligenza umana, come la percezione visiva, il riconoscimento vocale, il processo decisionale e la traduzione tra le lingue»², mentre secondo l'*Enciclopedia della Scienza e della Tecnica* Treccani, l'intelligenza artificiale «studia i fondamenti teorici, le metodologie e le tecniche che consentono di progettare sistemi hardware e sistemi di programmi software atti a fornire all'elaboratore elettronico prestazioni che, a un

² https://www.lexico.com/en/definition/artificial_intelligence

osservatore comune, sembrerebbero essere di pertinenza esclusiva dell'intelligenza umana»³. Altre definizioni sembrano poi dividersi sul ruolo dell'intelligenza delle macchine: se possano comportarsi come se fossero intelligenti, mantenendo una dimensione deterministica umana (si veda a questo proposito Searl, 1996), o se viceversa possano autonomamente considerarsi intelligenti (una tesi già avanzata da Alan Turing nel 1948). Per un riassunto del dibattito si veda Russell e Norvig (1995), Hutter e Legg (2007).

La tendenza è di allinearsi su uno spettro dove agli estremi si trovano integrazione e apocalisse (Gambetta, 2018). Nel primo caso, l'intelligenza artificiale è considerata uno strumento potente che permetterà di risolvere molti problemi della società. Nel secondo, si ritiene che l'evoluzione dei rapporti uomo-algoritmo abbia raggiunto un punto di non-ritorno e che le macchine prenderanno gradualmente il sopravvento. Recenti dichiarazioni ufficiali, dal governo degli Stati Uniti alla Cina (Wachter, Mittelstadt e Floridi, 2017), oltre che dell'Unione Europea, sembrano spingersi verso l'estremo dell'integrazione, dato che paiono considerare l'intelligenza artificiale priorità economiche e politiche. Si vedono anche i primi tentativi di regolamentare il campo⁴.

Molto è stato scritto sui potenziali impatti della quarta rivoluzione sull'andamento del mercato del lavoro e sul grado di occupazione nell'ambito dell'industria, manifatturiera, dei servizi e di altri settori produttivi a

³ [Http://www.treccani.it/enciclopedia/intelligenza-artificiale_%28Enciclopedia-della-Scienza-e-della-Tecnica%29/](http://www.treccani.it/enciclopedia/intelligenza-artificiale_%28Enciclopedia-della-Scienza-e-della-Tecnica%29/)

⁴ In linea con la tradizione continentale di civil law, l'Unione Europea esplora un approccio normativo *hard* con diritti giuridicamente applicabili, invece che un approccio maggiormente *soft*, viceversa proveniente dalla tradizione anglosassone. La tensione tra *soft* e *hard* law è testimoniata anche dal recente dibattito politico europeo sul regolamento generale sulla protezione dei dati (GDPR) e dalla risoluzione del Parlamento europeo sulle "Norme di diritto civile in materia di robotica" (Wachter, Mittelstadt e Floridi, 2017). Un potenziale meccanismo di responsabilità ha ricevuto grande attenzione: il "diritto alla spiegazione" del GDPR. Si tratterebbe di un meccanismo solido ma potenzialmente perturbatore e tecnicamente impegnativo per l'intelligenza artificiale, che richiederebbe che alcune decisioni automatizzate siano spiegate ai singoli individui. Nonostante la proposta del Parlamento europeo di garantire un "diritto alla spiegazione", ciò appare solo in un considerando non vincolante. Altrove, ai singoli individui sono garantite "informazioni significative" sulla "logica implicata" in talune decisioni automatizzate attraverso il "diritto di accesso" del GDPR. (si veda European Parliament, "Civil Law Rules on Robotics – European Parliament resolution of 16 February 2017 with recommendations to the Commission on Civil Law Rules on Robotics (2015/2103(INL))" (P8_TA-PROV(2017)0051, European Parliament, 2017) (available at <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//NONSGML+TA+P8-TA-2017-0051+0+DOC+PDF+V0//EN>).

seguito dell'applicazione di soluzioni d'intelligenza artificiale e della robotizzazione sempre più spinta (si veda ad esempio Frey e Osborne, 2013, oppure Cipriani, Gramolati e Mari, 2018).

Questi impatti sul non riguardano soltanto, intuitivamente, la perdita di lavoro come effetto diretto della sostituzione di manodopera umana con manodopera dotata di intelligenza artificiale, ma anche le prospettive di convivenza di intelligenze umana ed artificiale sul luogo di lavoro (Sharma *et al.*, 2017), o persino in relazioni di subalternità verso l'intelligenza artificiale (Feliziani, 2018). Inoltre, l'uso delle tecnologie di intelligenza artificiale sta cambiando il modo in cui è strutturato il processo decisionale, rendendolo più *flat*, meno gerarchico. Si veda per esempio Fenwick e Vermeulen (2018), dove si sostiene che «Molte delle aziende tecnologiche più innovative di oggi [...] sono oggi caratterizzate da una cultura “best-idea-wins”, in cui vengono promosse forme di decisione più collettive. Questo tipo di ambiente di lavoro aperto e inclusivo è stato descritto come una “gerarchia piatta”»⁵.

Gli investimenti crescenti in intelligenza artificiale hanno trasformato molte aree di business, soprattutto quelle in cui si muovono le imprese high-tech e finanziarie che considerano l'intelligenza artificiale utile non solo per lo svolgimento di compiti poco qualificati, ma anche per garantire al processo decisionale capacità predittiva informata da una miriade di dati, che può fare e sta facendo concorrenza agli esseri umani⁶. Se la contabilità è probabilmente il primo settore di attività in cui sono stati applicati gli strumenti e le tecniche delle ICTs (West e Bhattacharya, 2016), i professionisti di funzioni legali o para-legali stanno aggregando know-how per quando l'intelligenza artificiale sarà pienamente integrata nella gestione

⁵ È inoltre opportuno ricordare a questo proposito che il mondo del business ha da sempre convissuto con il cambiamento (Libert, Beck e Bonchek, 2017). La storia delle maggiori aziende mondiali funge da esempio: dal 1955, l'88% delle aziende che componevano la Fortune 500 sono scomparse e si prevede che 50% delle 500 aziende Fortune verranno meno entro un decennio (<https://www.innosight.com/insight/creativestructure-whipsthrough-corporate-america-an-innosightexecutive-briefing-on-corporate-strategy/>). Al tempo stesso, i tassi di fallimento sono elevati sia per il lancio di nuovi prodotti che per il lancio di start-ups (<https://hbr.org/2011/04/whymost-product-launches-fails-fail>), fusioni e acquisizioni (<https://hbr.org/2011/03/the-big-idea-the-new-maplaybook>), e persino tentativi di trasformazione digitale (<https://www.forbes.com/sites/brucerogers/2016/01/07/why-84-of-companies-fail-at-digitaltransformation/#a97373798397bd>). Questo serve da esempio che la anche la razionalità aspettata dall'intelligenza artificiale può applicarsi fino a prova contraria.

⁶ Probabilmente uno dei casi migliori è il rilevamento delle frodi (per una visione più ampia e consolidata, si veda West e Bhattacharya, 2016).

legale del business, per esempio assistendo il *company secretary* nella ricerca su vari argomenti o questioni, confermando che eventuali nuovi membri del consiglio di amministrazione non siano in situazioni di potenziale conflitto di interesse, o abbiano dei valori incompatibili con quelli dell'impresa che sta valutando il loro *appointment* nel consiglio d'amministrazione, per esempio conducendo ricerche approfondite ed in contemporanea su varie piattaforme di social networks (Paxton, 2018). Nel settembre 2018, il Chartered Secretaries South Africa (CSSA) ha diffuso una "Best Practice Guide on Artificial intelligence and the impact on the Company Secretary", secondo la quale è molto probabile che l'intelligenza artificiale abolirà i compiti ripetitivi e amministrativi, che competono al *company secretary*. È evidente che ciò non significa che i futuri *company secretaries* non dovranno continuare a conoscere tali compiti, dato che ci saranno sempre specifiche sfumature per un'azienda, e di conseguenza, i segretari del consiglio di amministrazione dovranno essere in grado di verificare la correttezza o meno di tali documenti. Tuttavia, vi si prospetta che l'intelligenza artificiale ridurrà il carico di lavoro manuale e automatizzerà le funzioni di livello inferiore del *Company Secretary*, migliorando così i processi di due diligence e fornendo assistenza con le procedure di compliance.

2.2. Il ruolo ed il peso dell'intelligenza artificiale nei consigli di amministrazione

Lo studio dell'impatto dell'intelligenza artificiale sulle dinamiche dei consigli di amministrazione è relativamente recente, e va di pari passo con la trasformazione digitale del mondo delle imprese. Il cambiamento esponenzialmente rapido che la Quarta Rivoluzione (Floridi, 2017) ha imposto, ha fatto sì che il digitale sia da considerare non solo un nuovo elemento di business, ma anche un nuovo modo di fare le cose, che coinvolge non solo le cose che conosciamo, ma anche il processo di creazione e di acquisizione della conoscenza (Floridi, 2014), che è in grado di trasportare non solo informazioni ma anche affetti nella sfera pubblica e politica⁷. Come tale,

⁷ A partire dallo studio delle rappresentazioni di sé nei network online, Papacharissi (2016) ha argomentato che le modalità digitali di espressione e connessione in rete, per quei tipi di pubblico che sono connessi digitalmente, sono caratterizzate in modo preponderante dall'affetto. Precedentemente, Toret (2013), a partire dall'esperienza del 15M spagnolo e dell'occupazione della Puerta del Sol del maggio 2011, ha analizzato il ruolo chiave della distribuzione digitale di emozioni reali nel processo di aggregazione politica.

l'intelligenza artificiale può aiutare non solo a snellire i processi decisionali, ma anche includere i sentimenti tra i dati (Giuntella, 2019) su cui basare previsioni che possono avere una maggiore probabilità di conoscere meglio il futuro esito di tali decisioni.

Tuttavia, nell'anno 2015 solo 116 amministratori di aziende che fanno capo al Global 300 sono "amministratori digitali"⁸. Gli amministratori digitali sono stati definiti come membri non esecutivi del consiglio di amministrazione che svolgono un ruolo operativo significativo all'interno di un'azienda digitale, un ruolo prevalentemente digitale all'interno di un'azienda tradizionale, o hanno due o più ruoli non esecutivi del consiglio di amministrazione in aziende digitali (Grossman *et al.*, 2014). Altri studi hanno rilevato che solo il 17% degli amministratori ha dichiarato che i loro consigli di amministrazione sponsorizzavano iniziative digitali⁹, includendo per esempio l'assunzione di un direttore digitale o di un responsabile digitale. Aziende come *Salesforce* hanno già iniziato ad implementare tecnologie di intelligenza artificiale nelle loro sale riunioni per risolvere controversie ed eliminare la "politica" nei meeting.

Dal 2016, l'amministratore delegato di Salesforce, Marc Benioff, è coadiuvato da un assistente digitale dotato di intelligenza artificiale chiamato Einstein (Kim, 2016). Inizialmente, Einstein avrebbe dovuto ideare ed organizzare campagne di marketing e fornire supporto alla rete commerciale.

Tuttavia, secondo quanto dichiarato nel 2017 a *Business Insider*, Benioff era solito usare Einstein alla fine di tutte le riunioni mattutine con i top 30 esecutivi del suo team. Dopo avere ascoltato tutti i presenti, Benioff si rivolgerebbe ad Einstein, per chiedere all'assistente dotato di intelligenza artificiale quali dirigenti avessero fornito informazioni inesatte, sulla base del tono di voce ed altre caratteristiche verbali e non (van Rijmenam, 2017).

L'intelligenza artificiale non sradicherà le funzioni strategiche all'interno dell'azienda né assolverà le funzioni consultive del Company Secretary, ma al contrario

Sembra interessante rilevare anche alcuni casi "estremi". Tra questi merita particolare attenzione ciò che è accaduto nella *Deep Knowledge*

⁸ <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/adapting-your-board-to-the-digital-age>. Ultimo accesso 26 Ottobre 2019.

⁹ <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Business%20Functions/McKinsey%20Digital/Our%20Insights/Cracking%20the%20digital%20code/Cracking%20the%20digital%20code.ashx>. Ultimo accesso 10 Agosto 2019.

Ventures (DKV), una società di venture capital con sede a Hong Kong, considerata una delle prime organizzazioni ad aggiungere applicazioni d'intelligenza artificiale al proprio consiglio di amministrazione. La società ha attivato dal 2014¹⁰ un programma – chiamato *Vital* (acronimo di Validating Investment Tool for Advancing Life Sciences), il cui compito era raccomandare se DKV dovesse investire o meno in un certo asset¹¹. Benché *Vital* non fosse tecnicamente, anche dal punto di vista legale (di cui parleremo più diffusamente di seguito), un membro del consiglio d'amministrazione, fungeva da osservatore e forniva analisi e approfondimenti utili per il resto dei membri del consiglio di amministrazione.

Secondo il fondatore di DKV un numero crescente di compiti affidati al consiglio d'amministrazione potrebbero essere automatizzati ed affidati all'intelligenza artificiale nei prossimi 10 anni. Deep Knowledge Ventures, grazie a *Vital*, è in grado di raccogliere informazioni e trattarle oggettivamente (van Rijmenam, 2017), così da evitare investimenti che appaiono promettenti, ma che potrebbero essere stati sovrastimati. La DKV stessa ha ammesso che il contributo di *Vital* ha permesso la stessa esistenza del fondo, impedendone di fatto la bancarotta.

2.3. In che modo l'intelligenza artificiale può modificare la Corporate Governance?

La crescente letteratura scientifica sull'intelligenza artificiale applicata alla Corporate Governance non mette in discussione l'idea che in futuro il lavoro di tipo amministrativo possa essere di esclusiva o precipua competenza dell'intelligenza artificiale.

C'è tuttavia disaccordo sul ruolo dell'intelligenza artificiale quando si tratta di emettere giudizi di valore, come li chiamerebbe Max Weber.

Per quanto riguarda la leadership e la gestione, una parte della letteratura si spinge a dire che l'intelligenza artificiale introdurrà la fine del consiglio di amministrazione aziendale (Petrin, 2019).

Più nello specifico, per questa parte della letteratura ci si muove nell'assunto che l'intelligenza artificiale sostituirà gradualmente gli esseri

¹⁰ Nel 2017, veniva riportato che la DKV stava lavorando al *Vital 2.0*, per un lancio durante la seconda parte del 2017, anche se al tempo della stesura di questo contributo, non vi siano nuove notizie riguardanti tale lancio.

¹¹ Algorithm given seat on board. (2014, May 16). BBC News. Ultimo accesso from <https://www.bbc.com/news/technology-27426942>.

umani nei consigli di amministrazione, portando a fusioni cyborg che incorporeranno nel software o in un algoritmo sia gli input ora forniti dall'uomo, sia il ruolo di quest'ultimo nella *boardroom*, risolvendo così una riduzione (o azzeramento) del costo degli agenti (sulla riduzione dell'agency cost attraverso tecnologie, in particolare blockchain, si veda Yermack, 2017)

Il consiglio di amministrazione composto da membri esclusivamente umani potrebbe essere destinato a scomparire in favore di un consiglio misto uomo-macchina, una volta che l'intelligenza artificiale possa replicare i vantaggi del processo decisionale di gruppo da parte degli esseri umani e superare sia la velocità che la qualità delle decisioni umane. Su questo scenario, pare esservi già una sostanziale accettazione dalla parte esecutiva delle imprese: 78% dei manager sono aperti all'idea di ricevere consigli riguardanti decisioni dibusiness da macchine dotate di intelligenza artificiale¹² (Kolbjørnsrud, Amico e Thomas, 2016). La riduzione del costo degli agenti grazie all'integrazione dell'intelligenza artificiale nelle pratiche del consiglio d'amministrazione farebbe sì che le funzioni principali del consiglio di amministrazione (come monitorare i manager), fossero molto meno importanti o addirittura obsolete (si veda anche Geis, 2018). Inoltre, l'intelligenza artificiale non sarà soggetta a restrizioni temporali, consentendogli di svolgere le funzioni tradizionali dei consigli di amministrazione e le attività gestionali quotidiane (Petrin, 2019) o ancora permetterà un controllo più immediato da parte degli azionisti (Lafarre e Van der Elst, 2017). A quest'ultimo proposito, Fenwick e Vermeulen (2018) notano come i limiti della shareholder primacy, che secondo gli autori ha portato alla creazione degli *stewardship codes* e di misure che promuovano la sostenibilità degli investimenti, sono stati accelerati dalla trasformazione digitale, e che è necessario pensare ad una nuova Corporate Governance (che loro chiamano "platform governance") incentrata sullo scambio aperto di informazioni e meccanismi di feedback pressoché immediato.

Dall'altro, c'è chi considera queste prospettive come un "Tech Nirvana fallacy" (si veda Enriques e Zetzsche, 2019), argomentando che la tecnologia potrà migliorare la Corporate Governance, ma che non renderà obsoleto il consiglio di amministrazione composto di membri umani, dato che è necessario tenere in conto la persistenza dell'interazione e dell'influenza degli esseri umani sulla tecnologia.

Inoltre, gli storici della trasparenza (Ananny e Crawford, 2018) dibattono quale sia il "giusto" grado di trasparenza, soprattutto su due vertenti:

¹² https://www.accenture.com/_acnmedia/PDF-32/AI_in_Management_Report.pdf

primo, non sembrano esserci relazioni univoche tra trasparenza e fiducia (diversi stakeholders avranno fiducia diversamente di diversi sistemi) e secondo, la trasparenza in se stessa può convogliare il messaggio che sia più importante vedere, rispetto a capire a *decision-making system* (se questo è vero per i sistemi di decisione umani, a maggior ragione può essere vero per sistemi di decisione misti o interamente algoritmici). Trasparenza può significare rilevanza futura, rivelazione anticipata, divulgazione continua; momenti diversi nel tempo possono richiedere o produrre diversi tipi di responsabilità di sistema. Una dimensione interessante è la dimensione temporale della trasparenza (Ananny e Craford, 2018): gli oggetti e i sistemi cambiano nel tempo, specialmente rapidamente nel contesto di sistemi di calcolo in rete. Anche se il codice sorgente di un algoritmo, il suo set completo di dati di formazione e i suoi dati di test fossero resi trasparenti, fornirebbe comunque solo un'istantanea particolare della sua funzionalità. Questo è particolarmente vero per i sistemi adattivi che “imparano” man mano che la quantità e i tipi di dati su cui attingono aumentano, e per le piattaforme con interfacce, impostazioni, capacità e numero di utenti che si spostano.

Il legame della trasparenza con la responsabilità non è solo filosofico né puramente ipotetico. Le tecniche di apprendimento profondo sono attualmente “scatole nere”. Se amministratori con intelligenza artificiale interagissero con gli azionisti e gli amministratori umani, dovranno essere in grado di spiegare le loro conclusioni (Kroll *et al.*, 2017).

Secondo, l'azienda di consulenza PriceWaterhouseCoopers (PwC), l'apertura della “scatola nera” dell'intelligenza artificiale (i.e. come funziona l'algoritmo e quali sono i suoi meccanismi) al sesto posto in una classifica di otto priorità per l'intelligenza artificiale nel 2018. Il processo decisionale algoritmico è stato integrato in un maggior numero di sistemi decisionali, e l'intelligenza artificiale è già in uso in alcuni processi decisionali estremamente variegati, complicati e importanti (Bonchek, 2017), eppure i sistemi di intelligenza artificiale possono prendere decisioni ingiuste e discriminatorie, replicare o sviluppare pregiudizi e comportarsi in modo imperscrutabile e inaspettato in ambienti altamente sensibili che mettono a rischio gli interessi umani e la sicurezza (Wachter *et al.*, 2017).

Inoltre, se il problema è relativo alla conoscenza, parte della letteratura avverte del paradosso che risolverlo tecnologicamente può essere controproducente: si può incorrere nel paradosso per cui l'intelligenza artificiale, in quanto artificiale ed aliena da sentimenti di giustizia o eticità umani, può prendere decisioni tecnologicamente corrette ma eticamente sbagliate (Floridi e Taddei, 2018).

Se gli algoritmi di apprendimento automatico devono quindi rivelare la loro logica interna e devono essere progettati non solo per analizzare e comunicare bene tali rischi ed opportunità, ma anche per fornire tali informazioni, aiutando gli esseri umani a concentrarsi sui dettagli giusti filtrando il rumore nei dati. Un algoritmo trasparente potrebbe avere un ulteriore vantaggio, come la mancanza di ambizioni o interessi personali (Puig, 2019).

Ipotizzando un progresso sufficiente nella tecnologia intelligenza artificiale, gli azionisti e gli stakeholder potrebbero fidarsi che gli amministratori intelligenza artificiale siano disponibili sul perché stanno intraprendendo un'azione specifica, un attributo che non sempre si trova nelle loro controparti umane. In un consiglio ibrido con umani e intelligenza artificiale, l'intelligenza artificiale potrebbe fornire agli azionisti, così come agli altri amministratori, un'analisi più oggettiva quando si tratta, ad esempio, di questioni come quella di come una potenziale fusione potrebbe influenzare il patrimonio netto degli stessi amministratori.

3. La responsabilità del consigliere artificialmente intelligente

3.1. Responsabilità come accountability

Più della metà dei dirigenti tecnologici del Gartner CIO Survey la tecnologia ed il suo impiego nel business stanno crescendo in modo esponenziale (Fenwick e Vermeulen, 2018), la rotazione in seno ai consigli di amministrazione è più lenta e sostanzialmente incrementale (Bonchek, 2016).

L'intelligenza artificiale potrebbe aiutare i membri umani del consiglio di amministrazione a passare da organismi di vigilanza di alto livello a micromanager efficaci. Poiché gli amministratori hanno un tempo limitato, il consiglio di amministrazione potrebbe semplicemente consultare tali valutazioni algoritmiche per informare le proprie decisioni (Fenwick e Vermeulen, 2018), superando il limite del controllo del flusso di informazioni riguardanti gli affari aziendali, quando questo fosse controllato dall'amministratore delegato, o dal presidente del consiglio d'amministrazione (ed in misura maggiore quando questi coincidono con l'azionista di riferimento o di controllo, come in Europa e in Italia in particolar modo).

Con l'intelligenza artificiale si è in grado di includere più fonti di dati per ottenere un quadro migliore di ciò che sta succedendo e di come il contesto dell'organizzazione sta cambiando, influenzando il processo decisio-

nale e rendendolo più *accountable*. L'introduzione di un algoritmo per risolvere problemi molto umani (Dignam, 2019) potrebbe fare sì che le decisioni diventino meno emotive e più basate realmente su ciò che sta succedendo (van Rijmenam, 2018).

Un amministratore con intelligenza artificiale potrebbe rendere visibili *red flags*, ed essere un antidoto al pensiero di gruppo, un outlier (Nejrotti, in Gambetta, 2018), o costringere gli amministratori umani ad affrontare potenziali pregiudizi nel loro pensiero, come la fedeltà ad un amministratore delegato particolarmente carismatico (Pugh, 2019). Inoltre, nel caso esprimesse un voto, sarebbe più difficile per gli altri amministratori ignorare tali voti, e costringerà gli amministratori a trovare motivi convincenti per opporvisi.

3.2. *Responsabilità come liability*

Oltre all'*accountability*, alla responsabilità di un processo decisionale che possa essere basato il più possibile su dati concreti, un consigliere di amministrazione deve rendere conto, in termini di *liability*, di condurre l'impresa a beneficio dei azionisti. I doveri legali dei consigli di amministrazione del Regno Unito e degli Stati Uniti, per esempio, pur facendo cenno alla governance degli stakeholder, sono in ultima analisi, principalmente incentrati sugli interessi degli azionisti e sono generalmente deboli (Armour *et al.*, 2009).

I codici di Corporate Governance cui le società quotate aderiscono, generalmente mirano a sottolineare alcune questioni relative ai costi degli agenti, come l'esistenza di un comitato per la revisione contabile, la remunerazione e la nomina, il non combinare il ruolo di amministratore delegato e presidente (anche se accettabile in alcuni codici), la presenza di amministratori non esecutivi indipendenti, l'informativa sulle retribuzioni e l'impegno degli azionisti, con l'obiettivo generale di garantire che gli amministratori esecutivi siano sottoposti a un solido monitoraggio per conto degli azionisti.

Ci sono tre sfide in questo senso se applicato a queste società di tecnologia dell'intelligenza artificiale.

In primo luogo, i doveri giuridici sono deboli e gli standard variano significativamente a seconda del codice di governo societario utilizzato. In secondo luogo, l'osservanza di tali codici è facoltativa, il che richiede la conformità o una spiegazione dei motivi del mancato rispetto. L'inosservanza non ha conseguenze particolari se non forse il malcontento degli

azionisti. In terzo luogo, e probabilmente il più significativo, nel settore tecnologico c'è una certa sovrapposizione tra azionista di maggioranza (anche relativa) o comunque di riferimento, e dirigenza¹³ (Dignam, 2019). La leadership tecnologica dell'intelligenza artificiale potrebbe dunque sfociare in pratiche di Corporate Governance particolarmente autocratiche e disfunzionali (vedasi anche Kroll *et al.*, 2017), a discapito di *checks and balances*.

L'attuale sistema di responsabilità gestionale è orientato in primo luogo e soprattutto a limitare le trasgressioni personali, vale a dire la cattiva condotta (Fenwick e Vermeulen, 2018). Il contenzioso sui doveri fiduciari degli azionisti è inteso a servire gli obiettivi di deterrenza *ex ante* e, in misura minore, di compensazione *ex post*. Dal punto di vista del governo societario, le azioni derivate possono essere descritte come il contrappeso al potere manageriale e come uno strumento di mitigazione dei costi di agenzia. Le caratteristiche dell'attuale sistema sollevano interrogativi sulla sua idoneità per un futuro passaggio dalla gestione aziendale umana a quella dell'intelligenza artificiale. La struttura odierna si basa fondamentalmente sulla nozione di responsabilità personale nel senso di responsabilità individuale dei leader aziendali che violano i loro doveri fiduciari. Ma in assenza di manager umani, questo tipo di responsabilità personale è destinato a scomparire. Nelle prime fasi di un percorso graduale verso una gestione dominata dall'intelligenza artificiale, dovremmo aspettarci che l'intelligenza artificiale assuma solo alcuni ruoli – agendo principalmente come meccanismo di supporto per gli amministratori umani – che tuttavia potrebbe già portare ad una riduzione del numero di manager umani. Di conseguenza, in questa prima fase, le cause di responsabilità civile personale sarebbero sempre più concentrate su un numero relativamente minore di individui, vale a dire quegli esseri umani che rimangono ancora in posizioni dirigenziali, il che aumenta la loro esposizione. In questa fase, potreb-

¹³ Un esempio su tutti: i fondatori di Tesla (Elon Musk) e Facebook (Marc Zuckerberg) divergono fondamentalmente sulle prospettive per l'intelligenza artificiale e le sue applicazioni (un riassunto può essere trovato qui: <https://bigthink.com/jazzy-quick/should-artificial-intelligence-be-regulated-heres-what-elon-musk-and-mark-zuckerberg-think>, ultimo accesso 8 Settembre 2019). Tuttavia, convergono quando si tratta di Corporate Governance, in entrambi lontani dalle best practice. Entrambi sono azionisti di controllo, presidente del consiglio di amministrazione ed amministratore delegato delle rispettive società. Altre società meno "recenti", come Google, hanno riportato in auge il Agostoss shareholding, con le azioni con maggiore potere di voto assegnate o detenute dal fondatore e conseguentemente garantendone il controllo. Vale la pena notare che il Agostoss listing, negli Stati Uniti, fino al 2004 (con Google) era soprattutto applicato da imprese a conduzione familiare (Masulis, Wang e Xie, 2008).

bero sorgere questioni difficili per quanto riguarda la misura in cui i manager umani possono delegare compiti e fare affidamento sulla consulenza fornita dall'intelligenza artificiale (nel senso di esonero dalla responsabilità) e, di conseguenza, in che misura possono e devono monitorare l'intelligenza artificiale.

4. Considerazioni conclusive

In questo lavoro, si è tentato di fare il punto sulle prospettive riguardanti l'integrazione dell'intelligenza artificiale nei consigli di amministrazione e alla domanda iniziale “abbiamo ancora bisogno dei board?”, la risposta non può che essere positiva, per la stessa ragione per cui abbiamo ancora bisogno degli esseri umani, per la loro funzione di *mediating*¹⁴.

Al momento, sembra esserci consenso sul fatto che le nuove tecnologie comporteranno un cambiamento (anche dal punto di vista dell'interazione sociale) da un mondo centralizzato ad uno decentralizzato, e questo porterà ad un'interazione e transazione sociale (Fenwick e Vermeulen, 2018). Sia che i robot automatizzino il lavoro umano sia che aumentino le nostre competenze, a parere di chi scrive, sarebbe forse opportuno concentrarsi meno sulle macchine che fanno ciò che una volta era umano o che tuttora lo è (e che sono state allenate per fare meglio, data la migliore capacità di immagazzinare dati e di scalare conoscenza), e più sulla coltivazione della capacità degli umani di imparare più intelligentemente. In definitiva, quello che ci fa più umani.

In questo senso, l'intelligenza artificiale vissuta non in conflitto ma in sinergia, potrebbe rappresentare un agente di cambio molto positivo per la qualità del lavoro ed anche foriero di dibattito sulla qualità della società e della democrazia.

Siamo dunque all'inizio di una era la cui tendenza sarà di consegnare la gestione o la gestione di un'azienda ad intelligenza artificiale, un'organizzazione autonoma decentralizzata, con un'organizzazione completamente gestita dal codice, con imprese il cui consiglio d'amministrazione sarà completamente gestito dall'intelligenza artificiale?

Anche gli scettici sul ruolo dell'intelligenza artificiale nella *boardroom* ne

¹⁴ Negli ultimi anni, si è andata sviluppando una comunicazione bidirezionale tra gli amministratori (non esecutivi) ed investitori istituzionali, ed ha fatto sì che la mediazione (*mediating* degli amministratori tra management ed investitori) diventi una funzione centrale dei consigli di amministrazione, in aggiunta al monitoring (Enriques e Zetsche, 2019).

riconoscono il ruolo positivo in fase di *monitoring* (Enriques e Zetzsche, 2019), cioè nelle azioni in cui i membri del consiglio sono chiamati al monitoraggio, al controllo ed alla supervisione del management, anche se lanciano alcune *red flags* circa l'asimmetria dell'informazione, evidente nel caso degli amministratori (soprattutto quando indipendenti), ma che persisterebbe in qualche misura e che sarebbe amplificata all'aumentare dei dati a disposizione. Sarebbe tuttavia necessario cambiare il significato di *monitoring* nell'usare il *data analysis* per capire cosa sta succedendo e migliorare l'intelligenza artificiale. La supervisione consisterebbe dunque nell'usare l'apprendimento supervisionato invece dell'apprendimento non supervisionato per aiutare l'intelligenza artificiale a migliorare nel tempo (van Rijmenam, 2018).

Tuttavia, come spesso succede, forse la miglior maniera di avanti è fare un passo indietro per prendere la spinta. In particolare, Townsend (2018) fa notare come la parola "governance" deriva in realtà dal verbo greco *κυβερνάω* [*kubernào*], che significa "guidare". Guardando indietro nella storia, molti crolli di mercato sono il risultato di sovrappollamento e di errori negli approcci di investimento meccanico – Black Monday nel 1987 e la crisi di liquidità nell'agosto 2007, per esempio. Questi potrebbero essere inevitabili, anche per il big data e l'intelligenza artificiale (Satoh, 2019). Tuttavia, invece di preoccuparsi di automatizzare la leadership e la governance, aumentando le decisioni con l'intelligenza artificiale, ci si dovrebbe concentrare a costruire una cultura dell'apprendimento e riportare la Corporate Governance alle sue radici: una «cornice istituzionale che regola il processo di formulazione ed implementazione delle decisioni d'impresa» (Esposito De Falco, 2014).

5. Potenziali linee di ricerca future

Il campo delle applicazioni dell'intelligenza artificiale si sta sviluppando velocemente, accumulando dati sempre maggiori e sempre più velocemente, esponendo il limite del fattore tempo a cui la ricerca è esposta. Proporre linee di ricerca potrebbe sembrare azzardato (per la rapida obsolescenza di queste). Allo stesso modo, non si entrerà nel dibattito tra *correlation* e *causation* ma, viste alcune *correlations*, si cercherà di proporre alcune provocazioni sull'uso dell'intelligenza artificiale ed alcune potenzialità di approfondimento per la ricerca: l'uso dell'intelligenza artificiale nella nomina di consiglieri d'amministrazione, l'integrazione di algoritmi nel consiglio d'amministrazione, ed infine, prospettive di responsabilità-liability.

Innanzitutto, la sinergia uomo-macchina pone sfide necessarie alla trasparenza delle nomine di nuovi consiglieri di amministrazione, tanto quanto alla valutazione della loro performance, nel disimpegno delle loro funzioni in seno ai consigli. Erel *et al.* (2018) hanno condotto uno studio su come il machine learning potrebbe essere utilizzato per selezionare gli amministratori del consiglio di amministrazione e su come gli amministratori selezionati potrebbero differire da quelli selezionati dal management. L'intento era quello di dimostrare come un modello di machine learning potrebbe potenzialmente aiutare gli investitori, aiutando le aziende a selezionare amministratori migliori. Gli autori hanno formato un algoritmo di apprendimento automatico per prevedere le prestazioni degli amministratori, utilizzando un insieme di dati di grandi società statunitensi quotate in borsa tra il 2000 e il 2011 ed hanno successivamente valutato i risultati utilizzando un set di dati di test separati dei direttori che sono entrati in azienda tra il 2012 e il 2014. L'algoritmo è stato in grado di identificare quali amministratori sarebbero stati probabilmente impopolari con gli azionisti, e questi hanno probabilmente finito per avere una performance peggiore di altri candidati. Gli amministratori che sono stati effettivamente assunti, ma che il loro algoritmo aveva previsto sarebbe stato impopolare con gli azionisti, hanno finito per avere una performance peggiore di altri candidati disponibili. In un certo senso, l'output del calcolo algoritmico coincide in una certa parte con la tesi portata avanti da investitori istituzionali: amministratori indipendenti e provenienti da contesti (anche tecnici) diversi da quelli del management, ne monitorano le attività (del management) in modo più efficace, eppure sono trascurati al momento della nomina.

In secondo luogo e di conseguenza, quali sono gli ostacoli per una integrazione (o una rivoluzione) degli algoritmi all'interno dei consigli di amministrazione? Come fanno notare Allen e Widdison (1996) nessun principio stabilisce quando l'ordinamento giuridico deve riconoscere un'entità come persona giuridica, né quando deve negare la personalità giuridica. Da questo punto di vista, soggetti di intelligenza artificiale potrebbero essere trattati come persone giuridiche o quasi-fisiche, tanto più che molte forme di intelligenza artificiale "imparano" dai dati generati e curati dall'uomo, che è noto per replicare i pregiudizi umani (Pugh, 2019).

Appare, tuttavia, una serie di limitazioni e problemi da superare prima di dare al software un posto nel consiglio di amministrazione. Per prima cosa, poiché la Corporate Governance si concentra sulla prevenzione dei rischi, sul controllo e supervisione (*monitoring*), l'intelligenza artificiale può essere molto più efficace quando si parla di audit e di manipolazione di immense quantità di dati. Questo terreno potrebbe essere percepito come

un terreno di esclusione (*aut aut*) tra esseri umani e macchine, e non come terreno di cooperazione. In realtà, l'intelligenza artificiale come agente in questo campo sarebbe un ritorno alle origini dei primi usi dell'intelligenza artificiale: l'audit. La ricerca futura in questo senso potrebbe valutare le implicazioni dell'uso dell'intelligenza artificiale da parte dei revisori contabili sull'efficacia dei audit committes: potranno contestare i giudizi dei revisori quando tali giudizi sono basati su sistemi intelligenti artificiali? (Omoteso, 2012).

Infine, la questione della responsabilità-liability sembra porre un limite al momento invalicabile negli esperimenti di consiglieri d'amministrazione ad intelligenza artificiale, o persino di politici virtuali (si veda a questo riguardo Pacini, 2019).

In genere, il diritto societario impone agli amministratori di controllare i compiti delegati e non consente ai consigli di amministrazione di delegare il compito fondamentale di gestire e controllare la società. Pertanto, nel quadro attuale, una delega completa dei compiti all'intelligenza artificiale non sarebbe consentita. Una delega parziale sarebbe possibile, ma richiederebbe che il consiglio di amministrazione sorvegli le attività di gestione dell'intelligenza artificiale. Di conseguenza, si può accettare che i direttori dovrebbero almeno in generale sorvegliare la selezione e le attività di robot, algoritmi e dispositivi di intelligenza artificiale, oltre ad avere una conoscenza di base del funzionamento di questi dispositivi (Moslein, 2017).

Dopo una fase di coesistenza tra manager umani e responsabili dell'intelligenza artificiale, una fase successiva potrebbe vedere le macchine assumere completamente la gestione aziendale. A questo punto, non ci sarebbero più esseri umani che potrebbero essere citati in giudizio per violazioni del dovere fiduciario. Ciò potrebbe portare a tre possibili nuovi approcci alla responsabilità gestionale (Wachter, Mittelstadt e Floridi, 2017): innanzitutto, gli enti artificiali che agiscono in qualità di manager potrebbero diventare potenziali imputati ed essere citati in giudizio; inoltre, il sistema di responsabilità gestionale sarà abolito e non sostituito; oppure i responsabili della creazione/distribuzione/vendita di manager artificiali (sotto forma di software e hardware di intelligenza artificiale) sostituiranno i manager come possibili imputati. Il risultato potrebbe essere che il processo decisionale robotizzato non si qualificerebbe come "esclusivamente" automatizzato. Le decisioni automatizzate devono anche avere effetti "legali" o "significativi" per l'applicazione delle contromisure anche se non viene fornita una definizione di tali effetti.

In contrasto con la possibilità di una maggiore responsabilità, l'uso di software senza l'utilizzo di strumenti tecnici di controllo, come descritto,

può ridurre la responsabilità-liability, dato che i tribunali e gli altri attori politici non hanno ancora strumenti validi (giuridicamente o politicamente) per valutare il software, ostacolando così il nostro tradizionale controllo del processo decisionale. Allo stesso modo, per le azioni private, il sistema giuridico conferisce ai giudici e alle agenzie di regolamentazione l'autorità di determinare se tali azioni sono coerenti con gli standard legali. L'uso di sistemi software per prendere decisioni, tuttavia, trasferisce questi oneri a esperti esterni o alle organizzazioni che creano e utilizzano il software (Kroll *et al.*, 2017), dato che i tribunali e gli organismi di esecuzione non sarebbero più in grado di determinare se le norme sono state applicate correttamente o se gli obblighi di equità sono stati rispettati.

Riferimenti bibliografici

- Allen T., Widdison R. (1996). Can Computers Make Contracts? *Harvard Journal of Law & Technology*, 9(1), p. 28.
- Ananny M., Crawford K. (2018). Seeing without knowing: Limitations of the transparency ideal and its application to algorithmic accountability. *New Media e Society*, 20(3), pp. 973-989. DOI: 10.1177/1461444816676645
- Armour J., Black B.S., Cheffins B.R., Nolan R.C. (2009). Private Enforcement of Corporate Law: An Empirical Comparison of the UK and US. *Journal of Empirical Legal Studies*, vol. 6, pp. 687-722.
- Bonchek B.L. *et al.* (2017). AI in the Boardroom: The Next Realm of Corporate Governance. Ultimo accesso 28 April 2019, from *MIT Sloan Management Review* website: <https://sloanreview.mit.edu/article/ai-in-the-boardroom-the-next-realm-of-corporate-governance/>
- Bonchek M. (2016, July 27). How to Create an Exponential Mindset. *Harvard Business Review*. Ultimo accesso from <https://hbr.org/2016/07/how-to-create-an-exponential-mindset>
- Bort J. (2017, May 18). How Salesforce CEO Marc Benioff uses artificial intelligence to end internal politics at meetings. Ultimo accesso 16 August 2019, from *Business Insider* website: <https://www.businessinsider.com/benioff-uses-ai-to-end-politics-at-staff-meetings-2017-5>
- Cipriani A., Gramolati A., Mari G. (Eds.) (2018). *Il lavoro 4.0: La quarta rivoluzione industriale e le trasformazioni delle attività lavorative*. Firenze, Italy: Firenze University Press.
- Dignam A. (2019). Artificial Intelligence: The very human dangers of dysfunctional design and autocratic corporate governance. *Legal Studies Research Paper*, n. 314.
- Enriques L., Zetzsche D.A. (2019). Corporate Technologies and the Tech Nirvana Fallacy. *European Corporate Governance Institute (ECGI) – Law Working Paper*, n. 457. DOI: 10.2139/ssrn.3392321

- Erel I., Stern L.H., Tan C., Weisbach M.S. (2018). Could Machine Learning Help Companies Select Better Board Directors? *Harvard Business Review*. Ultimo accesso from <https://hbr.org/2018/04/research-could-machine-learning-help-companies-select-better-board-directors>
- Esposito De Falco S. (2014) *La corporate governance per il governo dell'impresa*. Milano: McGraw-Hill Education.
- Ezrachi A., Stucke E.M. (2016), *Virtual Competition: The Promise and Perils of the Algorithm-Driven Economy*. Harvard University Press.
- Feliziani M. (2018, August 3). Il direttore creativo della tua prossima agenzia sarà un robot? Ultimo accesso 16 August 2019, from *The stream of the Arkage* website: <https://stream.arkage.it/direttore-creativo-robot>
- Fenwick M., McCahery J.A., Vermeulen E.P.M. (2018). The End of “Corporate” Governance: Hello “Platform” Governance (SSRN Scholarly Paper No. ID 3232663). Ultimo accesso from *Social Science Research Network website*: <https://papers.ssrn.com/abstract=3232663>
- Fenwick M., Vermeulen E.P.M. (2018). Technology and Corporate Governance: Blockchain, Crypto, and Artificial Intelligence. *Lex Research Topics in Corporate Law e Economics Working Paper*, n. 2018-7; European Corporate Governance Institute (ECGI) – *Law Working Paper*, n. 424. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3263222> or DOI: 10.2139/ssrn.3263222
- Ferracane R. (2019, July 9). Good Governance: Do Boards Need Cyber Security Experts? *Forbes*. Disponibile su: <https://www.forbes.com/sites/robinferracane/2019/07/09/good-governance-do-boards-need-cyber-security-experts/>. Ultimo accesso 26 Ottobre 2019.
- Floridi L. (a cura di) (2014). *The onlife manifesto*. Springer. Ultimo accesso from <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-319-04093-6.pdf>
- Floridi L. (2017). *La quarta rivoluzione. Come l'infosfera sta trasformando il mondo*. Milano: Raffaello Cortina.
- Frey C.B., Osborne M.A. (2017). The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? *Technological Forecasting and Social Change*, 114, pp. 254-280. DOI: 10.1016/j.techfore.2016.08.019
- Gambetta D. (a cura di) (2018). *Datacrazia: Politica, cultura algoritmica e conflitti al tempo dei big data*. Ladispoli: D Editore.
- Geis G.S. (2018). Traceable Shares and Corporate Law. *Northwestern University Law Review*, 113(2), p. 52. Disponibile su: <https://scholarlycommons.law.northwestern.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1354&context=nulr>. Ultimo accesso 26 Ottobre 2019.
- Giuntella F. (2019, May 25). Ecco come i brand del futuro uniranno dati ed emozioni. Ultimo accesso 16 August 2019, from *The stream of the Arkage* website: <https://stream.arkage.it/ecco-come-i-brand-del-futuro-uniranno-dati-ed-emozioni>
- Hagiu A., Wright J. (2015) Multi-sided Platforms. *Harvard Business School Working Paper*, 15037. <https://www.hbs.edu/faculty/Pages/item.aspx?num=48249>

- Kim E. (2016, September 13). Marc Benioff just dropped a few more hints about Salesforce's next new product, Einstein. Ultimo accesso 16 August 2019, from *Business Insider* website: <https://www.businessinsider.com/more-details-about-salesforce-einstein-2016-9>
- Kolbjørnsrud V., Amico R., Thomas R.J. (2016). *Promise of Artificial Intelligence (AI) Management-Accenture*. Disponibile su: https://www.accenture.com/_acn-media/PDF-32/AI_in_Management_Report.pdf. Ultimo accesso 26 Ottobre 2019.
- Kroll J.A., Huey J., Barocas S., Felten E.W., Reidenberg J.R., Robinson D.G., Yu H. (2017). Accountable Algorithms. *University of Pennsylvania Law Review*, vol. 165, n. 3, pp. 633-707. Available at: https://scholarship.law.upenn.edu/penn_law_review/vol165/iss3/3
- Legg S., Hutter M. (2007). Universal Intelligence: A Definition of Machine Intelligence. *Minds and Machines*, 17(4), pp. 391-444. DOI: 10.1007/s11023-007-9079-x
- Libert B., Beck M., Bonchek M. (2017). AI in the Boardroom: The Next Realm of Corporate Governance. Retrieved from *MIT Sloan Management Review* website: <https://sloanreview.mit.edu/article/ai-in-the-boardroom-the-next-realm-of-corporate-governance/>. Ultimo accesso 26 Ottobre 2019.
- Masulis R.W., Wang C., Xie F. (2008) Agency Problems at Dual-Class Companies. *ECGI – Finance Working Paper*, n. 209/2008. Available at SSRN: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1080361 (Accessed on 26 October 2019).
- Merrill D. (2019). What Boards Need to Know About AI. *Harvard Business Review*. Ultimo accesso from <https://hbr.org/2019/05/what-boards-need-to-know-about-ai>
- Möslein F. (2017). Robots in the Boardroom: Artificial Intelligence and Corporate Law. In: Barfield W., Pagallo U. (Eds.), *Research Handbook on the Law of Artificial Intelligence* (2017/2018). Edward Elgar. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3037403> or DOI: 10.2139/ssrn.3037403
- Muzzy L. (2017). How Artificial Intelligence Can Influence Governance, Risk, and Compliance. Ultimo accesso 11 August 2019, from *Nasdaq MarketInsite* website: <https://business.nasdaq.com/marketinsite/2017/How-Artificial-Intelligence-Can-Influence-Governance-Risk-and-Compliance.html>
- Omoteso K. (2012). The application of artificial intelligence in auditing. *Looking Back to the Future*, vol. 39, n. 9, pp. 8490-8495. DOI: 10.1016/j.eswa.2012.01.098
- Pacini F. (2019). Una modesta proposta: il politico virtuale. Prime note sull'intelligenza artificiale come provocazione in tema di rappresentanza politica. *BioLaw Journal – Rivista di BioDiritto*, n. 1, pp. 115-133. DOI: 10.15168/2284-45032F355
- Papacharissi Z. (2016). Affective publics and structures of storytelling: Sentiment, events and mediality. *Information, Communication e Society*, vol. 19, n. 3, pp. 307-324. DOI: 10.1080/1369118X.2015.1109697

- Paxton S. (2018, September). *CSSA Best Practice Guide: Artificial Intelligence and the impact on the Company Secretary*. Ultimo accesso from <http://www.icsaglobal.org/wp-content/uploads/CSSABestPracticeGuide-AI-and-the-company-secretary.pdf>
- Petrin M. (2019). Corporate Management in the Age of Artificial Intelligence. *Columbia Business Law Review*, Forthcoming; UCL Working Paper Series. *Faculty of Laws University College London Law Research Paper*, n. 3. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3346722> or DOI: 10.2139/ssrn.3346722s
- Pugh W. (2019, March 24). *Why Not Appoint an Algorithm to Your Corporate Board?* Ultimo accesso 11 June 2019, from Slate Magazine website: <https://slate.com/technology/2019/03/artificial-intelligence-corporate-board-algorithm.html>
- Russell J.S., Norvig P. (Eds.) (1995). *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall.
- Satoh Y. (2019). Big Data and Artificial Intelligence in Investment Management. Ultimo accesso 11 August 2019, from *CFA INstitute Blog* website: <https://fnsc.fnslondon.com/cfa-institute/big-data-and-artificial-intelligence-in-investment-management>
- Schmidt E., Cohen J. (2014). *The new digital age: Transforming nations, businesses, and our lives* (First Vintage Books Edition). New York: Vintage Books, A Division of Random House LLC.
- Searle J.R. (1980). Minds, Brains and Programs. *Behavioral and Brain Sciences*, 3(3), pp. 417-457. DOI: 10.1.1.83.5248
- Sharma D., Yen S., Noga M., Marcade E., Saravana C., Beurteaux D. (2017, January 16). An AI Shares My Office. *Digitalist Magazine*. Ultimo accesso from <https://www.digitalistmag.com/executive-research/an-ai-shares-my-office/>
- Toret J. (2013). Tecnopolítica: La potencia de las multitudes conectadas. El sistema red 15M, un nuevo paradigma de la política distribuida. *IN3 Working Paper Series*. DOI: 10.7238/in3wps.v0i0.1878
- Townsend D. (2018, January 26). Artificial Intelligence: The Next Step in Corporate Governance. Ultimo accesso from *CFA Institute Blog* website: <https://blogs.cfainstitute.org/investor/2018/01/26/artificial-intelligence-the-next-step-in-corporate-governance/>
- Van der Elst C., Lafarre A. (2017). Bringing the AGM to the 21st Century: Blockchain and Smart Contracting Tech for Shareholder Involvement. *European Corporate Governance Institute (ECGI) – Law Working Paper*, n. 358. DOI: 10.2139/ssrn.2992804
- van Rijmenam M. (2017, December 12). How Artificial Intelligence Will Change Corporate Governance. Ultimo accesso 10 August 2019, from *LinkedIn* website: <https://www.linkedin.com/pulse/how-artificial-intelligence-change-corporate-mark-van-rijmenam/>

- van Rijmenam M. (2018). Will AI Board Members Run the Companies of the Future? Ultimo accesso 11 June 2019, from *Brink – The Edge of Risk* website: <https://www.brinknews.com/will-ai-board-members-run-the-companies-of-the-future/>
- Wachter S., Mittelstadt B., Floridi L. (2017). Transparent, explainable, and accountable AI for robotics. *Science Robotics*, vol. 2, n. 6. DOI: 10.1126/scirobotics.aan6080
- West J., Bhattacharya M. (2016). Intelligent financial fraud detection: A comprehensive review. *Computers & Security*, 57, pp. 47-66. DOI: 10.1016/j.cose.2015.09.005
- Yermack D. (2017). Corporate Governance and Blockchains. *Review of Finance*, vol. 21, n. 1, pp. 7-31. DOI: 10.1093/rof/rfw074