



Corso di laurea in Scienze Politiche

Cattedra **Statistica**

L'Intelligenza Artificiale nella Pubblica Amministrazione: Opportunità, Sfide e Implicazioni Politiche

Livia De Giovanni

RELATORE

Luigi Laura

CORRELATORE

Marco Fracca

CANDIDATO

Anno Accademico **2024/2025**

Indice

<i>Introduzione.....</i>	<i>2</i>
<i>Capitolo 1: Cos'è l'Intelligenza Artificiale, storia e tipologie</i>	<i>4</i>
1.1 Le differenti tipologie di Intelligenza Artificiale	7
1.2 I sottoinsiemi dell'AI: machine learning e deep learning.....	10
1.3 Il substrato dell'Intelligenza Artificiale, le reti neurali.....	15
<i>Capitolo 2: Le applicazioni dell'Intelligenza Artificiale nella pubblica amministrazione</i>	<i>19</i>
2.1 Come orientare l'applicazione dell'AI nel mondo della pubblica amministrazione .	20
2.2 Costruire un modello di Intelligenza artificiale	23
2.3 Possibili applicazioni dell'AI nella pubblica amministrazione.....	25
2.4 Competenze professionali per l'AI nel settore pubblico	34
<i>Capitolo 3: Sfide e limiti dell'Intelligenza Artificiale</i>	<i>36</i>
3.1 Il trattamento dei dati, l'importanza di una AI italiana	37
3.2 Geopolitica dell'Intelligenza Artificiale	42
<i>Bibliografia e sitografia</i>	<i>47</i>

Introduzione

Nel 1760 l'umanità assistette alla prima rivoluzione industriale, che ha catapultato la società in una nuova era di industrializzazione e urbanizzazione. Poco dopo nel 1796 venne inventato il primo vaccino contro il vaiolo grazie al genio di Edward Jenner, gli stessi vaccini che salvarono l'umanità da numerose malattie. Compiendo un piccolo salto in avanti si arriva al XIX secolo, quando venne creata l'elettricità, anch'essa un'invenzione epocale. Grazie a quest'ultima, nel XX secolo si diede vita ai primi computer, un primo passo verso l'era della digitalizzazione¹. Proseguendo, l'elenco diventerebbe pressoché infinito. Tuttavia, si può già facilmente intuire che l'evoluzione dell'uomo non è stata mossa altro che dalla sua inventiva, dalla sua capacità di creare ed innovare. Nel corso della storia l'essere umano è stato capace di dar vita alle più grandi innovazioni mai viste, che l'hanno portato ai livelli di benessere di cui oggi godiamo. Tutt'ora ci troviamo sull'orlo di un'altra trasformazione epocale, quella trainata dall'intelligenza artificiale. Questa rivoluzione pare avere la stessa portata che ha avuto l'avvento internet, o ancor prima l'introduzione dei telai meccanici, che provocò movimenti di protesta come il luddismo. Le persone impaurite di essere sostituite da questi macchinari, cominciarono a distruggerli, invece di apprendere come poterne sfruttare a pieno le potenzialità. Sono punti di vista diametralmente opposti, accogliere il progresso oppure tentare di fermarlo. Certamente con il senno di poi rompere le attrezzature non servì a nulla. Dunque, la soluzione migliore è abbracciare il cambiamento e cercare di trarne beneficio, da grandi trasformazioni derivano grandi opportunità.

Tornando al presente, l'intelligenza artificiale costituisce una novità epocale. Nell'ultimo anno è entrata a far parte delle nostre vite in maniera abbastanza consistente, seppur ancora in minima parte visti i possibili sviluppi futuri. Viene da chiedersi quindi, che ruolo avrà nelle nostre vite e soprattutto come cambieranno quest'ultime con l'avvento dell'AI. Come sostiene lo scrittore Noah Harari, *'la vera domanda da porsi non è se l'AI ci sostituirà, ma se sapremo adattarci abbastanza in fretta per coesistere con essa'*².

¹ Federico Rampini, *Grazie Occidente* (Milano: Mondadori, 2024), p. 78.

² Yuval Noah Harari, *Homo Deus: Breve storia del futuro* (Milano: Bompiani, 2017), p.368.

Anzitutto va sottolineato un punto, l'intelligenza artificiale è già presente nelle nostre vite da diverso tempo, attraverso le tipiche chat automatiche che ci vengono proposte in diversi siti web ad esempio. Oppure attraverso il ben più utilizzato Google Traduttore.

La vera evoluzione sta nell'intelligenza artificiale generativa, una tecnologia che attraverso la sua colossale potenza di calcolo mira a rivoluzionare diversi ambiti. Uno di questi è senza dubbio la pubblica amministrazione. Grazie all'AI, infatti, potrebbe godere di un maggior efficientamento sotto diversi punti di vista. Gli sprechi della pubblica amministrazione in Italia costano all'anno circa 500 miliardi, più di 8000 euro per ogni cittadino, neonati inclusi³. Parte di questi sprechi sono dovuti senza dubbio alla scarsa efficienza dei processi operativi e del personale. Dunque, è assolutamente legittimo coinvolgere l'AI per ovviare a questo problema, oltre al fatto che come è già stato detto, rifiutarsi di recepire il progresso ha come unica conseguenza quella di venirne travolti.

L'obiettivo della tesi è esattamente il seguente, comprendere perché è essenziale introdurre l'intelligenza artificiale all'interno della pubblica amministrazione. Questo però non prima di aver approfondito cos'è l'AI, come si struttura e quali sono i modelli alla base di questa tecnologia così innovativa. Inoltre, al fine di captare le potenzialità dell'AI nella pubblica amministrazione verranno fatti degli esempi concreti.

Essere pro o contro all'intelligenza artificiale è del tutto marginale, la rivoluzione dell'AI avverrà. Per di più ad una velocità esponenziale. Il comportamento migliore, dunque, è quello di assumere un atteggiamento proattivo e cercare di trarne beneficio. Da profonde trasformazioni derivano sfide colossali, che però, se viste con l'ottica giusta, non sono altro che enormi opportunità.

³ Ansa (2024), Gli sprechi della P.a. valgono in Italia 500 miliardi di euro, disponibile a: https://www.ansa.it/sito/notizie/economia/2024/04/20/gli-sprechi-della-p.a-valgono-in-italia-500-miliardi-di-euro_8eb53d63-3c82-4a9d-88f9-8330ea48706b.html

Capitolo 1: Cos'è l'Intelligenza Artificiale, storia e tipologie

Considerato ciò che ha detto Eliezer Yudkowsky, uno dei massimi ricercatori di AI in USA, il più grande pericolo che le persone possano fare è concludere di aver capito l'AI troppo presto⁴.

Dunque, prima di approfondire il percorso e quindi la storia dell'evoluzione dell'intelligenza artificiale, che l'ha portata allo stadio attuale, è necessario chiarire che cosa significhi intelligenza artificiale.

Andando con ordine la prima parola che si riscontra è intelligenza, che è la pietra miliare dell'evoluzione umana. Addirittura, quest'ultima viene scandita proprio attraverso il nostro grado di intelligenza con il termine 'homo sapiens'. L'intelligenza non è altro che un'attività mentale che gli esseri umani compiono, e che hanno la capacità di allenare. Intelligenza, da un punto di vista etimologico, è composta da due parti. Il prefisso 'intus', che significa dentro, a cui segue 'legere', che vuol dire cogliere, raccogliere, leggere⁴. Unita al termine: artificiale, l'intelligenza diventa un processo non umano attuato da un computer, che cerca di replicare al più possibile le abilità umane come, riconoscere un determinato linguaggio, apprendere in maniera adattiva dalle esperienze pregresse, formulare una strategia sulla base di dati numerici.

L'intelligenza artificiale tuttavia nasce numerosi anni fa, questo aspetto è importante da sottolineare per rimarcare il fatto che oggi siamo di fronte ad un salto di qualità. Il primo modello che può essere considerato di Intelligenza Artificiale è quello di Warren McCulloch e Walter Pitts, che a loro volta si sono basati sulla teoria computazionale ideata da Alan Turing. L'AI primordiale di Pitts e McCulloch aveva come scopo quello di simulare la rete neurale del cervello umano, rappresentando il suo processo decisionale seguendo una logica matematica. Questo modello seppur molto semplice getta le basi per ciò che verrà. In ogni caso i concetti di machine learning e di imitazione del linguaggio

⁴ De Spiegeleire, Stephan, Matthijs Maas, and Tim Sweijjs. "WHAT IS ARTIFICIAL INTELLIGENCE?" *ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND THE FUTURE OF DEFENSE: STRATEGIC IMPLICATIONS FOR SMALL- AND MEDIUM-SIZED FORCE PROVIDERS*. Hague Centre for Strategic Studies, 2017. <http://www.jstor.org/stable/resrep12564>.p.7.

umano, da parte di un computer, furono tutti introdotti già da Alan Turing. Tali concetti come si può facilmente intuire sono centrali oggi giorno.

Successivamente nel 1959 Arthur Samuel segnò un punto fermo nello sviluppo di questa tecnologia, progettando un computer che si migliorava attraverso i propri errori. Tecnologia appunto denominata machine learning. Samuel dimostrò che un computer, riesce ad imparare in maniera adattiva e addirittura a essere più performante del programmatore stesso. Alla fine degli anni 60 poi, grazie ad ulteriori studi, cominciò a diffondersi l'idea che la potenza computazionale potesse arrivare ad un livello pressoché infinito⁵. Attraverso un programma corretto, l'idea di avere una tecnologia in grado di assolvere a qualsiasi compito si faceva strada.

Proseguendo, nel 1966 venne dato vita al primo robot, Shakey, capace di ragionare e pianificare azioni autonomamente⁶. Questo robot rappresenterà un punto fermo nella robotica collegata all'AI, spianando la strada verso la general AI.

Piu tardi invece, nel 1969, Arthur Bryson e Yu-Chi Ho introdussero il primo modello di 'backpropagation'. Quest'ultimo consiste in una tecnica essenziale per l'ottimizzazione dei modelli di intelligenza artificiale, in particolare è centrale per il funzionamento dei modelli di deep learning⁶.

Negli anni 80 arriva un'altra importante novità dal mondo della robotica, in Giappone infatti viene sviluppato il primo robot umanoide denominato WABOT-2. Quest'ultimo si rivela capace di interagire con persone, produrre musica e addirittura accompagnare una persona nella melodia. La sua abilità di affrontare sfide complesse ha rappresentato uno step fondamentale nel progresso dell'intelligenza artificiale. È interessante poi rilevare che sempre in questo decennio, in particolare nell'inverno del 1984, ci fu una situazione analoga a quella che stiamo vivendo tutt'ora. Ossia grandi aspettative rispetto all'avanzamento dell'AI, che però sarebbero poi state accompagnate da una delusione da parte degli investitori. Questa stagione venne chiamata 'AI Winter'.

⁵ Russell, Norvig. "Artificial Intelligence, A Modern Approach." *Pearson series in artificial intelligence*, 2024, p.35.

Successivamente nel 1995 viene sviluppato uno dei primi Chatbot denominato A.L.I.C.E., che sta per Artificial Linguistic Internet Computer Entity. Nonostante fosse basato su un altro sistema simile detto ELIZA, la vera novità stava nella quantità di dati in grado di processare. La sua complessità lo portò ad intrattenere conversazioni più fluide e complesse.

Tuttavia, per quanto potessero essere potenti tutti questi sistemi menzionati precedentemente, persisteva ancora la convinzione che la mente umana non potesse essere sconfitta da un computer. La dimostrazione plastica del contrario si ebbe grazie ad IBM che costruì un programma capace di giocare a scacchi. Questa invenzione era capace di effettuare milioni di calcoli per secondo, riuscendo a calibrare molto accuratamente le mosse da fare. Per questa ragione riuscì a battere il campione al mondo di scacchi Kasparov⁶.

Con l'avvento del nuovo millennio si apre un'era di novità che tragherà il progresso e l'evoluzione dell'AI fino ad oggi. Geoffrey Hinton pubblica 'Learning Multiple Layers of Representation', che rappresenta non solo una pietra miliare nel settore, ma anche un riassunto di decenni di sviluppi. Oltre a questo Hinton utilizza un approccio differente che consiste in un passaggio dalle reti neurali, fino a quel momento utilizzate, al deep learning, che consente alle macchine di comprendere complesse gerarchie di dati.

Nel 2016 si assiste ad un altro episodio dove la macchina batte la mente umana, è il caso di Google DeepMind's AlphaGo che sconfigge Lee Sedol, un dei migliori giocatori di Go al mondo. Go consiste in un gioco da tavolo complesso, dove vi sono più mosse di quanti movimenti un atomo possa fare all'interno di una molecola, è sempre stato considerato un tavolo di prova per l'AI. La sua vittoria su Sedol ha determinato la potenza che l'AI può raggiungere attraverso i modelli di deep learning⁶.

Il 2020 è stato poi l'anno della svolta, Open AI ha introdotto GPT-3, un modello con ben 175 miliardi di parametri. La sua capacità di calcolo gli permette di intrattenere conversazioni, generare testi, scrivere codici. Questa innovazione prende il nome di Large

⁶ Tim Mucci, "The History of Artificial Intelligence," *IBM Think Blog*, 21 ottobre 2024, <https://www.ibm.com/think/topics/history-of-artificial-intelligence>

Language Model e dimostra esattamente il potenziale dell'AI allo stato attuale degli eventi.

Sono poi sorti diversi altri modelli architettati dai grandi players mondiali, uno su tutti Google che ha ideato Gemini 1.5.

Come sta dimostrando OpenAi, questi modelli possono perfezionarsi sempre di più con il passare del tempo e raggiungere un livello di accuratezza molto elevato⁶.

1.1 Le differenti tipologie di Intelligenza Artificiale

Ci sono vari modi di classificare l'intelligenza artificiale a seconda che ci si basi sulle sue capacità o funzionalità. Guardando alle capacità si possono delineare tre tipi differenti di AI: Artificial Narrow AI, General AI e Super AI. Nell'elenco seguente si spiegheranno le caratteristiche di ciascuna delle tre⁷:

1. Artificial Narrow AI: questo tipo è anche detto intelligenza artificiale debole ed è l'unico genere di AI esistente al giorno d'oggi. Può essere allenata ad una 'task' soltanto, performa ad una velocità maggiore rispetto all'uomo e ad un livello di accuratezza maggiore. Nonostante ciò, può essere indirizzata a compiere sempre un singolo all'interno di un percorso ben definito. Anche ChatGPT è considerata una NarrowAI, seppur appaia come estremamente potente, la sua azione si riduce alla sola scrittura. Anche Siri di Apple e Alexa di Amazon rientrano sotto la stessa sfera.
2. General AI: il secondo tipo è rappresentato dall'Artificial Generative Intelligence conosciuta anche con il nome di StrongAI. Tuttavia, è necessario sottolineare che oggi rimane un concetto teorico. La distinzione fondamentale con il concetto precedentemente menzionato è che questo tipo di AI, grazie alle sue capacità avanzate, non ha necessità di ricevere il supporto umano. Ciò gli permette di svolgere qualsiasi funzione tipica di un essere umano.

3. Super AI: il terzo genere di AI si riferisce a quella che viene detta superintelligenza. La sua realizzazione è una prospettiva futura, semmai fosse creata potrebbe ragionare, imparare e dare giudizi con una performance migliore rispetto a quella umana⁷.

La seconda classificazione importante da fare in modo da chiarire il quadro attuale dell'AI è quella basata sulle funzionalità. In questo caso sono presenti quattro distinzioni: Reactive Machine AI, Limited Memory AI, Theory of Mind AI e Self-Aware AI. Nel seguente elenco si spiegheranno le peculiarità di ciascun tipo⁷:

1. Reactive Machine AI: questo sistema è senza memoria, ed è creato per completare 'task' molto specifiche. Così facendo questa tecnologia si basa solo su informazioni correnti, e può analizzare una vasta quantità di dati garantendo un output sulla base di questi. Un caso di Reactive Machine AI può essere individuato ad esempio, nel metodo attraverso cui Netflix ci consiglia film da vedere basandosi sulle nostre precedenti visualizzazioni.
2. Limited Memory AI: a differenza della precedente, questo tipo di AI può attingere da eventi passati. La sua peculiarità è di poter monitorare situazioni su ampi periodi di tempo, che vanno da situazioni passate a presenti. Questo le permette di migliorare la performance progressivamente, in un'ottica di lungo periodo. Anche qui si possono rilevare alcuni esempi emblematici. ChatGPT rientra tra questi ed elabora contenuti basandosi sulle informazioni fornitegli. Un altro esempio analogo, ma probabilmente meno comune sono le automobili a guida autonoma. Questi mezzi si forniscono di sistemi di intelligenza artificiale, con una memoria limitata per capire il contesto che le circonda in tempo reale, in questo modo riescono a prendere decisioni sulle mosse da attuare successivamente.
3. Theory of Mind AI: è importante sottolineare che questo tipo di AI rimane tutt'ora da realizzare. Tuttavia, l'obiettivo è quello di capire emozioni e pensieri tipici

⁷ "Types of Artificial Intelligence," *IBM Think*, accessed March 11, 2025, <https://www.ibm.com/think/topics/artificial-intelligence-types>.

degli esseri umani così da riuscire a interagire con essi nella medesima maniera. Questo metodo potrebbe influenzare il modo attraverso cui ci si relaziona con l'intelligenza artificiale, facendolo diventare il più umano possibile.

4. Self-Aware AI: l'ultimo tipo di AI elencato resta anch'essa ancora oggetto di studio teorico. Semmai fosse realizzata, la Self-Aware AI potrebbe manifestare emozioni proprie, necessità e bisogni.

Un'ulteriore classificazione dell'intelligenza artificiale può essere fatta sulla base del rischio, che per la pubblica amministrazione è un fattore di grande importanza dovendosi relazionare con la cittadinanza⁸. Questa classificazione viene eseguita compatibilmente con l'AI Act redatto dall'Unione Europea, dove si tracciano le linee guida per lo sviluppo dell'intelligenza artificiale all'interno dell'UE. Ci sono quattro sistemi AI che l'UE classifica attraverso il loro livello di rischio, partendo da quelli con rischio nullo fino a quelli vietati. Di seguito verranno elencati e approfonditi uno ad uno.

1. Sistemi AI a rischio minimo: questi sistemi hanno un rischio del tutto irrilevante, in caso di malfunzionamento i danni collaterali sono limitati e non hanno ripercussioni sulla cittadinanza.
2. Sistemi AI a rischio limitato: sono sistemi con un rischio ridotto, essi hanno un impatto contenuto sui sistemi pubblici e i diritti fondamentali. Un esempio di questi sistemi può essere individuato nelle chatbots.
3. Sistemi di AI ad alto rischio: questi sistemi in caso di malfunzionamento rappresentano un elevato rischio, vengono elencati all'interno dell'articolo VI dell'AI Act che classifica i sistemi AI ad alto rischio.
4. Sistemi AI vietati: come dice la parola stessa questi sistemi non sono ammessi dalla legge attualmente in vigore. Facendo riferimento all'articolo V dell'AI Act, è vietata l'immissione sul mercato di sistemi che agiscano senza che la persona ne sia consapevole e quindi possano scade in tecniche manipolative e ingannevoli. È altresì vietata la presenza di tecnologie che mettano a repentaglio la sicurezza

⁸ Presidenza del Consiglio dei Ministri – Dipartimento per la Trasformazione Digitale, *Bozza di linee guida per l'adozione di Intelligenza Artificiale nella pubblica amministrazione – Consultazione pubblica*, versione 1.0 del 14 febbraio 2025, <https://www.agid.gov.it/>, p.17

dei singoli o di un gruppo di persone, facendo leva su un loro comportamento personale o su una particolare condizione fisica svantaggiosa⁹. In sintesi, qualsiasi sistema che abbia come obiettivo di alterare la percezione della realtà o colpire obiettivi sensibili è vietato.

1.2 I sottoinsiemi dell'AI: machine learning e deep learning

Una delle ragioni per cui l'intelligenza artificiale ha subito una grande evoluzione negli ultimi tempi è grazie al machine learning. Il machine learning è un metodo di funzionamento dell'AI che, come suggerisce la parola stessa, impara dai dati che gli vengono somministrati¹⁰. Nella pratica estrae le caratteristiche essenziali dai dati che riceve e da questi impara e ne ricava una relazione. Ovunque ci siano dati, l'intelligenza artificiale può apprendere da questi, consentendo un approccio del tutto inedito e che va migliorandosi nel tempo.

Il Machine Learning utilizza algoritmi per analizzare i dati, costruire percorsi definiti e poi successivamente fare predizioni sulla base di ciò che ha imparato. Questo metodo permette di lavorare in maniera molto efficiente ottimizzando le risorse impiegate¹⁰.

Al fine di lavorare proficuamente questo sistema va allenato con informazioni ben selezionate, le informazioni possono essere cosiddette 'etichettate', 'non etichettate' oppure una combinazione di entrambe. Le prime fanno riferimento a dati che sono stati precedentemente categorizzati, il contrario invece avviene quando i dati non sono etichettati. Questi due concetti permettono di introdurre una distinzione molto importante, quella tra machine learning e deep learning. La differenza tra i due sta nel metodo in cui ciascun algoritmo apprende le informazioni. Il deep learning, un sottoinsieme del machine learning, la maggior parte delle volte utilizza dataset etichettati¹¹. Il processo

⁹ European Union. *Regulation (EU) 2024/1689 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 Laying Down Harmonised Rules on Artificial Intelligence and Amending Various Legislative Acts (Artificial Intelligence Act)*. Official Journal of the European Union, L 1689 (13 June 2024). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32024R1689>

¹⁰ Government Digital Service, *Artificial Intelligence Playbook for the UK Government* (London: Government Digital Service, February 2025), <https://www.gov.uk/government/publications/ai-playbook-for-the-uk-government>, pp.18-20

¹¹ IBM. "Cos'è il Machine Learning?" IBM, <https://www.ibm.com/it-it/topics/machine-learning>. Accessed March 17, 2025.

inizia acquisendo dati non strutturati, e da lì si elaborano automaticamente l'insieme di funzioni che distinguono le diverse categorie di dati. Tuttavia, il deep learning deve essere inteso come un sottoinsieme del machine learning, infatti per la sua capacità di poter apprendere dati eliminando diversi interventi umani, il deep learning viene anche definito machine learning scalabile. Dall'altro lato ciò implica che il deep learning, necessita di un maggior numero di dati per essere allenato. Grazie alla sua abilità di poter raggruppare automaticamente dati con caratteristiche comuni, viene più facilmente utilizzato come assistente virtuale o per sistemi antifrode.

Il machine learning classico, invece, dipende maggiormente dall'intervento dell'uomo e sfrutta reti neurali meno complesse. Questi modelli si suddividono in tre categorie: Machine Learning supervisionato, non supervisionato e semi-supervisionato¹².

- Machine learning supervisionato: questo metodo viene anche detto apprendimento supervisionato ed è formato da dataset etichettati che formano algoritmi per classificare dati oppure prendere risultati. Aggiungendo dati all'interno del modello, esso progressivamente si calibra fino a perfezionarsi totalmente. L'apprendimento supervisionato è molto utile nel manovrare consistenti quantità di dati, ad esempio per gestire le cartelle spam nelle mail.
- Machine learning non supervisionato: l'apprendimento non supervisionato utilizza algoritmi per raggruppare dataset non etichettati. La differenza di questo sistema sta nel fatto che non c'è bisogno dell'intervento umano perché il sistema agisce autonomamente. La capacità che caratterizza questo metodo è quella di individuare somiglianze e differenze nelle informazioni che prende in considerazione, sicché è molto efficace per l'analisi cosiddetta esplorativa dei dati.
- Apprendimento semi-supervisionato: questo terzo metodo si colloca a metà tra i due precedentemente detti. La sua peculiarità è che utilizza un piccolo set di dati e inoltre, può essere un'ottima soluzione per ovviare alla scarsità di dati etichettati per un algoritmo di apprendimento supervisionato.

¹² IBM. "Cos'è il Machine Learning?" IBM, <https://www.ibm.com/it-it/topics/machine-learning>. Accessed March 17, 2025.

Oltre a questa divisione appena effettuata, se ne può fare una seconda concentrandosi sulle tipologie di algoritmi che regolano il machine learning. Gli algoritmi sono diversi, di seguito ne verranno elencati alcuni¹³:

- Reti neurali: come è stato sottolineato, le reti neurali costituiscono un sottoinsieme del machine learning e quindi una delle sue possibili declinazioni. Le reti neurali vengono così dette perché simulano il funzionamento del cervello umano. Verranno approfondite successivamente.
- Regressione lineare: questo algoritmo sfrutta una relazione lineare per prevedere valori numerici. Ad esempio, potrebbe analizzare prezzi diversi di un determinato bene nel passato, per prevedere il suo valore futuro.
- Regressione logistica: quando si ha a che fare con risposte categoriche, ad esempio sì o no, questo algoritmo è il più adatto nell'effettuare previsioni. Lo si può utilizzare per operazioni meccaniche come la classificazione degli spam oppure il controllo qualità durante una linea produzione.
- Clustering: clustering deriva dall'inglese e significa raggruppare, ciò indica esattamente la funzione di questo genere di algoritmo, grazie alla sua capacità di identificare i diversi modelli nei dati. Questo algoritmo può essere molto utile per adempiere ad errori umani, molto frequenti in questo genere di compiti.
- Alberi decisionali: questo particolare algoritmo combina due funzioni di due differenti algoritmi, regressione lineare e clustering. Viene detto albero per la sua struttura ramificata, rappresentabile graficamente in un albero appunto.
- Foreste casuali: questo algoritmo è strettamente collegato al precedente, prevede risultati collegandosi all'albero decisionale.

Le applicazioni di questa tecnologia sono molteplici, proprio grazie alla sua qualità di elaborare una grande quantità di dati. Alcuni esempi, che riguardano il nostro vivere quotidiano, possono essere¹⁴:

¹³ IBM. "Cos'è il Machine Learning?" IBM, <https://www.ibm.com/it-it/topics/machine-learning>. (Accesso: March 17, 2025).

¹⁴ IBM. "Cos'è il Machine Learning?" IBM, <https://www.ibm.com/it-it/topics/machine-learning>. (Accesso: March 17, 2025).

- Riconoscimento vocale: molti dispositivi ormai hanno questa opzione integrata nei loro sistemi, ad esempio Siri negli iPhone. Utilizzando l'elaborazione del linguaggio naturale per tradurre il discorso umano in un formato scritto, il dispositivo riconosce automaticamente la voce che sta ascoltando.
- Assistenza clienti: i chatbot online sono ormai di uso comune sui siti internet di diverse compagnie e hanno sostituito quasi completamente gli agenti umani. Le chatbots occorrono per rispondere alle cosiddette FAQ, frequently asked question, ossia le domande chieste più frequentemente dagli utenti. Questa applicazione verrà approfondita più avanti nella tesi poiché i risvolti nel settore della pubblica amministrazione possono avere risvolti molto positivi.
- Computer vision: anche questa tecnologia derivante dal machine learning è una delle nuove frontiere dell'AI. Il computer vision consente di ottenere informazioni significative da immagini digitali, video e altri input visivi. Un banale esempio di questa tecnologia è individuabile sul social network Instagram, ogni volta che si tagga una persona questa tecnologia entra in gioco.
- Motori di raccomandazione: essi vengono comunemente utilizzati dai rivenditori online per proporre prodotti ai buyers che siano coerenti con le loro preferenze, aumentando così la percentuale di vendite.
- Rilevamento delle frodi: l'apprendimento automatico per individuare transazioni sospette viene utilizzato da banche e istituti pubblici, anche questa tecnologia verrà approfondita più avanti come strumento di utilizzo da parte della pubblica amministrazione.

Concentrandosi maggiormente sul deep learning invece, ci sono diverse cose da puntualizzare per apprendere come mai si tratti di una tecnologia che per certi aspetti differisce dal machine learning, nonostante spesso venga confusa. Anzitutto come detto precedentemente il deep learning, è un modello che prevede un automatismo più elevato

ed una conseguente maggior indipendenza dall'uomo.¹⁵ I modelli di deep learning, infatti, possono avvalersi anche dell'utilizzo dell'apprendimento non supervisionato. A partire da questo, i modelli possono estrarre le informazioni necessarie al loro scopo, inoltre grazie proprio al loro automatismo possono perfezionarsi nel tempo.

¹⁵ IBM. "Deep Learning." IBM, Accessed March 23, 2025. <https://www.ibm.com/it-it/topics/deep-learning>.

1.3 Il substrato dell'Intelligenza Artificiale, le reti neurali

Le reti neurali meritano un sottocapitolo a parte essendo la base per lo sviluppo del deep learning, esse hanno una lunga storia nel corso della quale si sono largamente sviluppate. Approfondire il loro percorso di creazione consente anche di comprendere la loro complessità e il perché debbano essere distinte dal machine learning, seppur abbiano un forte legame l'un l'altra¹⁶.

Nel 1943 Warren S. McCulloch e Walter Pitts pubblicano una ricerca intitolata: 'A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity'. Lo scopo di questa ricerca era quello di comprendere se fosse possibile ritrovare dei percorsi logici del nostro cervello, che potessero poi essere importati all'interno del campo tecnologico. Così i due ricercatori procedettero a comparare i neuroni con i meccanismi della logica Booleana. Dopodiché nel 1958 venne compiuto un altro passo altrettanto importante. Frank Rosenblatt, un altro autorevole ricercatore, pubblicò un'ulteriore articolo denominato: "The Perceptron: A Probabilistic Model for Information Storage and Organization in the Brain". Ciò che Rosenblatt riuscì a trarre da questa ricerca, grazie anche al lavoro degli scienziati sopra menzionati, fu il riconoscimento e la conseguente distinzione di più carte da parte di un computer. Il sistema ebbe origine sul computer IBM 704 e le carte furono divise in due sezioni, carte di destra e carte di sinistra. Si trattava dunque di una distinzione molto elementare rispetto a quelle a cui si è abituati oggi; tuttavia, come si può ben immaginare per il tempo era alquanto avveniristico.

Un'altra innovazione sostanziale arrivò nel 1974 quando Paul Werbos individuò delle possibili applicazioni tra il meccanismo di backpropagation e le reti neurali, così da pubblicare un PhD dedicato esattamente a questa tematica. Il backpropagation è un complesso algoritmo che viene utilizzato per districare l'enorme quantità di informazioni, che le reti neurali sono capaci di supportare¹⁷. Successivamente, vennero pubblicati altri lavori che approfondivano questo aspetto, cosicché si arrivò al primo esempio concreto,

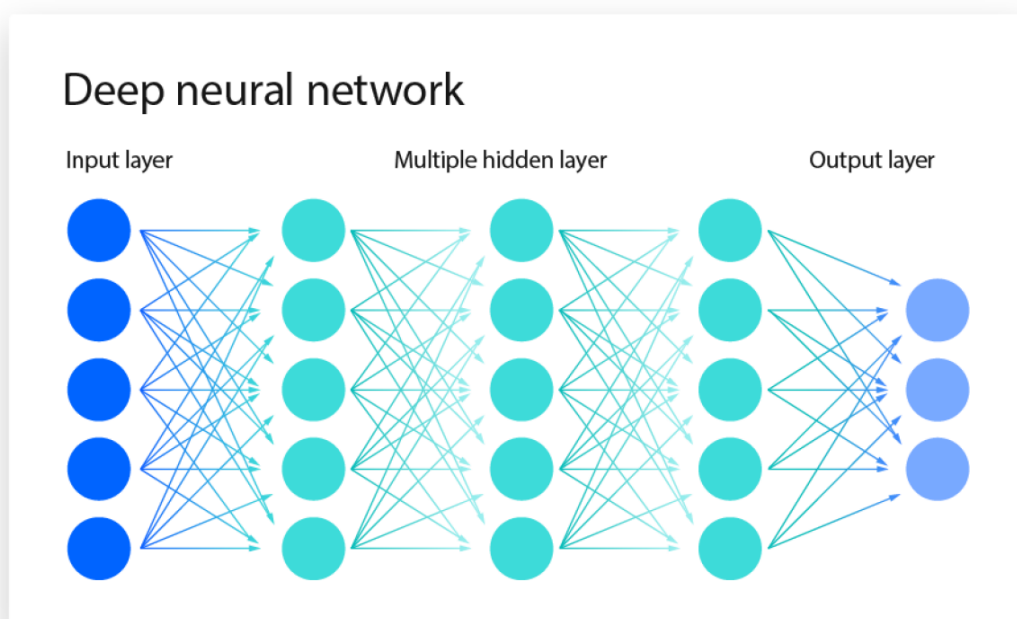
¹⁶ IBM. "Neural Networks." IBM. Accessed March 19, 2025. <https://www.ibm.com/think/topics/neural-networks>

¹⁷ IBM. "Backpropagation." *IBM Think*, a cura di Cole Stryker. Ultimo accesso 2 aprile 2025. <https://www.ibm.com/think/topics/backpropagation>

riuscendo a coinvolgere il sistema postale americano dove fu fatto il test. Il backpropagation, menzionato precedentemente, è un complesso algoritmo che viene utilizzato per districare l'enorme quantità di informazioni che le reti neurali sono capaci di supportare. Come viene riportato nell'immagine sottostante le reti neurali mirano a mimare la struttura neurale del cervello umano, per supportare questa potenza di calcolo il backpropagation è la tecnologia adatta.

Le reti neurali vengono anche identificate come sottoinsieme del machine learning. Tuttavia, la loro peculiarità più grande è quella appunto di costituire la base per lo sviluppo del deep learning. Infatti, una rete neurale con un più di tre livelli di complessità, può essere considerata un algoritmo di deep learning.

Il seguente diagramma rappresenta la complessità di una rete di deep-learning.



Vengono chiamate neurali per via della loro costruzione, che riprende quella dei neuroni presenti nel nostro cervello¹⁸. Le reti neurali artificiali sono composte da almeno tre strati,

¹⁸ IBM. "AI vs. Machine Learning vs. Deep Learning vs. Neural Networks." *IBM Think*, <https://www.ibm.com/think/topics/ai-vs-machine-learning-vs-deep-learning-vs-neural-networks>. Accessed March 17, 2025

di cui il primo dove viene ricevuto l'input. A seguire se ne presentano uno o più nascosti, infine arriva lo strato di output che conclude la composizione della rete neurale. Tutti gli strati sono collegati l'un l'altro e ognuno presenta un valore di soglia massima, quando questo livello viene superato l'informazione passa allo strato successivo. Queste reti neurali necessitano di essere allenate prima di poter performare al meglio delle loro capacità¹⁹. L'algoritmo di ricerca di Google è un esempio lampante di rete neurale, la sua enorme accuratezza è data dall'allenamento avvenuto nel corso degli anni.

Tuttavia, questa accuratezza può essere raggiunta soltanto attraverso processi specifici che insegnino alla rete neurale come performare, di seguito si propone un esempio concreto di allenamento della rete neurale formata da tre livelli. Anzitutto si presentano alla rete esempi di esercizi che consistano in un percorso di attività ben delineato, uniti al risultato che si vuole ottenere alla fine del percorso.

Successivamente si rileva quanto il risultato che presenta la rete neurale combaci con quello desiderato, se ciò non dovesse accadere si apporterebbero le modifiche più appropriate.

Per comprendere meglio in cosa consista questo processo, si supponga di voler ottenere una rete che riconosca delle cifre scritte manualmente. Viene così selezionata una gamma di caratteri, se fossero 200 significa che occorrono 200 input. Se fossero 300, occorrerebbero altrettanti input e così via. Dopodiché occorre selezionare gli output, l'autore Hinton Geoffrey propone un totale di 10 output selezionati, che corrispondono alle 10 cifre, da zero a nove. Per allenare il network poi si segue un percorso definito per ogni immagine che raffiguri una cifra; dunque, si confronta l'output ottenuto con l'output desiderato. Viene quindi calcolato l'errore, che non è altro che la radice quadrata della differenza tra l'attività attuale e quella auspicata. Si ripete così il processo per tutte le possibili immagini che si vogliono considerare.

Anche le reti neurali possono essere classificate in differenti tipologie, solitamente quando si affronta questo argomento si va spesso riferimento alle reti neurali più comuni ossia le cosiddette 'feedforward neural networks'²⁰. Oltre a queste però sono presenti altri

¹⁹ Hinton, Geoffrey E. "How Neural Networks Learn from Experience." *Scientific American* 267, no. 3 (September 1992): 144–151. <https://www.jstor.org/stable/24939221>

²⁰ IBM. "Neural Networks." *IBM*, accessed March 19, 2025. <https://www.ibm.com/think/topics/neural-networks>.

due modelli: le reti neurali convolutive e le reti neurali ricorrenti. Le prime sono simili alle feedforward ma differiscono perché solitamente vengono utilizzate per il riconoscimento di immagini, di percorsi delineati o computer vision. Queste reti sfruttano i principi dell'algebra lineare.

La seconda tipologia invece, le reti neurali ricorrenti, si contraddistingue per i loro cicli di feedback. Questi algoritmi sono utilizzati principalmente per fare predizioni su determinate tematiche, per esempio ricoprono un importante ruolo nella predizione dell'andamento dei mercati azionari.

Capitolo 2: Le applicazioni dell'Intelligenza Artificiale nella pubblica amministrazione

L'intelligenza artificiale come è stato detto nel Capitolo 1 porta con sé delle innovazioni avveniristiche grazie alla sua elevata potenza di calcolo, che permette di risolvere problemi complessi e accelerare i processi. Ciò significa che le potenzialità di questa tecnologia sono significative e diventano tali specialmente quando la si declina nei vari ambiti di impiego lavorativi.

Come è stato sottolineato nell'introduzione alla tesi, il settore della pubblica amministrazione soffre molto spesso di ritardi e sprechi, dovute all'inefficienza del sistema. Proprio per questo l'intelligenza artificiale può essere uno strumento per ridurre o addirittura eliminare queste problematiche. In questo modo l'intero sistema ne può beneficiare, a partire dai cittadini che chiaramente si potranno interfacciare con servizi migliori. Anche lo stato però ne trae profondi benefici visto che queste inefficienze dissipano risorse economiche per miliardi di euro. Ciò permetterebbe di allocare queste risorse in altri settori strategici di rilevante importanza.

Nel corso di questo capitolo verranno riportate alcuni possibili applicazioni concrete dell'intelligenza artificiale all'interno della pubblica amministrazione. Si tratta di un progetto totalmente innovativo e che ancora si trova ad uno stadio primordiale. Tuttavia, anticipare le tendenze e abbracciare il cambiamento è l'unico modo per stare al passo con i tempi, specialmente al giorno d'oggi dove il mondo scorre ad una velocità senza precedenti. Infatti, verranno riportati anche alcuni casi di successo; seppur ancora pochi, questi dimostrano come l'IA possa essere una immensa opportunità per questo settore. Come ha sottolineato un recente documento pubblicato dall'Unione Europea sull'adozione dell'intelligenza artificiale nel settore pubblico, ciò non si tratta più di un progetto futuro bensì di una realtà²¹. Secondo questa analisi il 63% dei manager pubblici intervistati ha già pianificato un percorso di integrazione dell'AI nella pubblica amministrazione, è dunque doveroso approfondire il tema.

²¹ GRIMMELIKHUIJSEN, S. and TANGI, L., What factors influence perceived artificial intelligence adoption by public managers, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2024, <https://data.europa.eu/doi/10.2760/0179285, JRC138684>, p.4.

2.1 Come orientare l'applicazione dell'AI nel mondo della pubblica amministrazione

Per potere capire come svolgere al meglio questa integrazione tra mondi differenti, bisogna anzitutto chiedersi che cosa guidi questo percorso e quali siano i limiti legislativi allo stadio attuale delle cose. L'avvento di questa nuova tecnologia come è stato rimarcato più volte può generare numerose opportunità. I governi possono automatizzare processi ripetitivi, migliorare le azioni di 'decision-making' e ottimizzare come vengono allocate le risorse nell'ambito della cosa pubblica. D'altra parte, però, si è generato un certo timore per la velocità con cui l'intelligenza artificiale sta entrando nelle nostre vite. Provando a fare un po' di chiarezza, allo stato attuale delle cose come dimostrano i dati raccolti all'interno del sondaggio nell'Unione Europea, solamente il 21% dei manager pubblici intervistati non prevede nel futuro prossimo un progetto che coinvolga l'AI²². Di coloro invece che hanno già implementato l'AI all'interno della professione o che comunque prevedono di farlo a breve, con sistemi che ottimizzino le performance lavorative, salta all'occhio che un quarto ha introdotto da 2 a 5 sistemi collegati all'intelligenza artificiale. In entrambe le analisi però il 15% dichiara di non essere al corrente della trasformazione a cui stiamo assistendo, dato che denota come debba ancora essere fatto molto per adempiere questo deficit di conoscenze.

Analizzando più approfonditamente coloro che si sono adoperati per far sì che l'intelligenza artificiale diventasse parte integrante della loro professione, gli ambiti in cui ha avuto più successo sono tre. Operazioni interne, servizi nei confronti degli utenti e la presa di decisioni o cosiddetto 'decision-making'²². Questo elenco è stato fatto in ordine decrescente, partendo dal settore dove l'impatto è stato maggiore. Avendo all'ultimo posto il 'decision-making', questo punto ci porta a sollevare un aspetto. Coloro che hanno timore di essere sostituiti dall'AI, trovano facile risposta in questa analisi che dimostra l'esatto contrario. Di conseguenza il giudizio umano e la sua capacità di decidere

²² GRIMMELIKHUIJSEN, S. and TANGI, L., What factors influence perceived artificial intelligence adoption by public managers, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2024, <https://data.europa.eu/doi/10.2760/0179285, JRC138684>, p.17.

saranno sempre a panaggio di uomini e donne, l'intelligenza artificiale invece può fungere da ottimo apparecchio per aiutare a raccogliere dati che poi conducano eventualmente ad una decisione.

Nei paesi dell'Unione Europea considerati, l'Austria e la Polonia sono quelli che hanno dimostrato di aver dato vita maggiormente a progetti di intelligenza artificiale nelle loro amministrazioni pubbliche. Ad ogni modo gli altri stati non ricevono un grande distacco, segno che comunque è stata appresa l'importanza di tale trasformazione.

Abbracciando il cambiamento e cercando di stare al passo con i tempi, spesso si dimentica davvero quello che è il motore trainante di tutto ciò. Chiaramente in parte è costituito dall'abilità dell'uomo di innovare continuamente, d'altro canto però ci deve essere uno scopo, un'utilità finale. Viene da sé che approfondire che cosa guidi i manager e le istituzioni nell'applicare l'AI è un'operazione giusta e doverosa.

Il fattore che contribuisce principalmente all'adozione dell'intelligenza artificiale è dato dal grande miglioramento in termini di efficienza che i manager si aspettano. Un altro punto fondamentale in questo senso, che spesso viene sottovalutato, è costituito dalla sicurezza dei dati e l'elaborazione di quest'ultimi. I dati costituiscono uno dei punti di partenza dell'intelligenza artificiale, come si è ribadito più volte l'AI necessita di enormi quantità di dati per poter eseguire il suo processo di analisi e dunque funzionare. D'altro canto, però, i dati rappresentano un possibile aspetto critico dell'intelligenza artificiale poiché contengono informazioni essenziali riguardanti la collettività. Nel capitolo tre verrà approfondito questo tema, con particolare riguardo alle criticità inerenti la loro gestione. Tornando alle forze trainanti dell'intelligenza artificiale, ci sono sei fattori che guidano la sua adozione all'interno della pubblica amministrazione²³. Il primo pilastro è costituito dai benefici che questa tecnologia rivoluzionaria porta con sé, i manager pubblici si aspettano profondi progressi in termini di efficienza lavorativa così che si riesca a diminuire il carico di lavoro nei confronti di molti dipendenti pubblici. Ciò porta ad un benessere diffuso, oltre che per i collaboratori anche per i clienti che si interfacciano con un servizio migliore.

²³ GRIMMELIKHUIJSEN, S. and TANGI, L., What factors influence perceived artificial intelligence adoption by public managers, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2024, <https://data.europa.eu/doi/10.2760/0179285>, JRC138684, p.19.

Il secondo elemento che contribuisce all'adozione dell'intelligenza artificiale è dato dall'implementazione di sistemi che rendano l'AI fruibile per tutti. Una criticità in questo senso è data dal fatto che persone senza nozioni tecnologiche specifiche, potrebbero trovarsi in difficoltà. La soluzione è investire in sistemi che ne facilitino questo passaggio, anche dovendosi appoggiare a compagnie private esterne. L'introduzione di esperti nel settore è utile non solo per quanto riguarda l'aspetto tecnico ma anche quello etico e della governance.

Il terzo pilastro essenziale sta nello sviluppare una strategia solida, attraverso l'elaborazione di quest'ultima i benefici dell'intelligenza artificiale vengono sprigionati al meglio. È parso dai sondaggi che i manager con una strategia debole, non sono riusciti a orientare l'implementazione nella maniera più corretta. Avere una strategia solida è una condizione necessaria affinché questa transizione arrivi a compimento.

Il quarto fattore è dato dalla cultura del rischio, spesso marginale in Europa. Nel vecchio continente, infatti, non si ha una spinta particolare a rischiare, come avviene negli USA per esempio. Ad ogni modo l'innovazione è sollecitata senza dubbio anche da una cultura del rischio, che si fa carico di un'incertezza derivante dall'intelligenza artificiale in questo caso. Come in tutte le grandi trasformazioni ci sono alcune incognite in merito; tuttavia, il rischio di arrivare troppo tardi è di gran lunga maggiore. Collegato a questo punto c'è il sesto fattore che prevede di avere una leadership forte e strutturata, ciò è un prerequisito fondamentale. In particolare, occorre una leadership che comprenda a pieno l'importanza dell'intelligenza artificiale, senza questo fattore non si può procedere.

Come ultimo pilastro che guida l'adozione dell'intelligenza artificiale nella pubblica amministrazione invece, si ritrova un aspetto che potrebbe apparire alquanto insolito ma che invece è cruciale. Quest'ultimo riguarda la spinta che deve arrivare dai cittadini. Se la collettività non capirà la rivoluzione che sta andando in atto, lo sforzo da parte delle istituzioni sarà sempre insufficiente. Perciò i cittadini devono prima di tutto comprendere le enormi potenzialità dell'AI ed in secondo luogo fare pressioni a che l'AI venga implementata. I benefici dell'AI, infatti, specialmente nella pubblica amministrazione, portano enormi vantaggi nei confronti della cittadinanza. In conclusione, gli stimoli che spingono questa enorme sfida dell'intelligenza artificiale sono diversi, occorre inoltre precisare che questi devono essere uniti con un'etica ed una consapevolezza in merito.

Gli esperti coinvolti dunque devono attingere anche a questo ambito e non solo a quello delle capacità meramente tecniche.

2.2 Costruire un modello di Intelligenza artificiale

Dopo avere visionato e analizzato le ‘driving-force’, che tracciano il cammino per unire l’intelligenza artificiale nel mondo della pubblica amministrazione, durante questa parte ci si concentrerà maggiormente su come costruire un modello di intelligenza artificiale partendo dalle basi. Successivamente invece verranno fatti degli esempi più concreti.

Come primo step chiave è necessario costruire un team di persone appropriate che abbiano le giuste competenze. Oltre a questo, trattandosi di un servizio rivolto alla collettività, devono capire quali siano le esigenze dei clienti²⁴. Inoltre, come è stato sottolineato precedentemente, serve trovare il giusto bilanciamento tra expertise tecniche e quelle maggiormente relative alla governance. Il team deve quindi includere business leaders che riconoscano il contesto in cui si ritrovano e sappiano dar vita ad un percorso di lavoro. Data scientist per ricoprire la parte di nozioni tecniche in concerto con ingegneri informatici.

Successivamente è necessario vengano acquisite le capacità tecniche da parte di quante più persone possibili, tra coloro che lavorano per il governo o prestano servizio civile. Tuttavia, nozioni di questo tipo devono essere acquisite anche dai civili che sfruttano questi servizi. A tal proposito il governo inglese ha fatto una divisione utile per capire i vari gradi di competenza nel settore²⁵. Il primo livello è quello cosiddetto di ‘Awareness’, ossia di presa coscienza dei sistemi che si stanno utilizzando. Salendo di livello si trova il praticante medio, ossia colui che riesce ad applicare l’intelligenza artificiale ma con un supporto esterno. Immediatamente dopo si ritrova un praticante ma di livello superiore, che dunque non necessita di supporto e riesce a lavorare in totale indipendenza. Inoltre,

²⁴ Government Digital Service, *Artificial Intelligence Playbook for the UK Government* (London: Department for Science, Innovation and Technology, February 2025), <https://www.gov.uk/government/publications/ai-playbook-for-the-uk-government>, p.28.

²⁵ Central Digital and Data Office. *DDaT Capability Framework: IT Operations Job Family*. Governo del Regno Unito, 28 febbraio, 2025. <https://ddat-capability-framework.service.gov.uk/#it-operations-job-family>

condivide le sue competenze anche con altre persone. Per ultimo il livello esperto, riservato a coloro che hanno la capacità di guidare team di lavoro e anche insegnare, perciò trasferire il loro sapere agli altri.

Un ulteriore tema che viene sottolineato è il fatto di lavorare collaborativamente con altre persone, in un momento di così grande evoluzione dell'intelligenza artificiale, lavorare in team può fare la differenza. Chiarito questo aspetto è necessario porsi un obiettivo che si vuole raggiungere. L'ambito dell'intelligenza artificiale è molto vasto, dunque si deve anzitutto stabilire che settore si vuole migliorare. I possibili risultati che si possono raggiungere sono svariati, ma è necessario prefissarli prima di iniziare qualsiasi azione. Al fine di facilitare questo complesso ed essenziale passaggio, la prima cosa da fare è interfacciarsi con il pubblico per capire le loro esigenze. Vedere anche come a sua volta si interfaccia con la pubblica amministrazione, permette di visualizzare come le persone debbano essere coinvolte e quali aspetti sono da migliorare. Capire le esigenze degli users può determinare il successo o meno di questo progetto. D'altro canto, dialogare con quest'ultimi dà la possibilità di spiegare quanto l'intelligenza artificiale possa apportare miglioramenti. Ricapitolando le operazioni da effettuare in sequenza per garantire una corretta riuscita delle fasi successive sono: capire se l'intelligenza artificiale può esprimere il suo potenziale e dove, fare un modello ipotetico di AI applicata a quello specifico settore ed individuare quali sono gli eventuali guadagni. Una volta raccolti i dati in merito, occorre osservare se effettivamente questo modello è utilizzabile dagli utenti e come questi rispondono alla sua integrazione all'interno di vari servizi. Questo punto può presentare davvero un momento di svolta, in caso si dovesse procedere, la prossima azione da compiere consiste nel vedere quanto il sistema sia accessibile di modo che nessuno venga escluso. Infine, non resta che tenere monitorato il modello mentre svolge il servizio.

2.3 Possibili applicazioni dell'AI nella pubblica amministrazione

Di seguito si analizzeranno esempi pratici dove l'intelligenza artificiale è stata implementata. Essendo questo settore ancora ad uno stadio iniziale è necessario fare una premessa, ossia che molto lavoro deve essere ancora fatto. Inoltre, l'intelligenza artificiale ha uno spettro di utilizzo molto ampio che ancora deve essere esplorato completamente. Tuttavia, si possono già trarre alcuni esempi positivi e di seguito ne verranno elencati alcuni.

Al fine di velocizzare i servizi somministrati, problema con cui si ha spesso a che fare con la pubblica amministrazione, l'intelligenza artificiale può essere di grande aiuto in questo senso²⁶. Per esempio, attraverso l'utilizzo di algoritmi di machine learning, si può supportare il consistente compito di smistamento di tutte le lettere che arrivano presso gli uffici delle pubbliche amministrazioni. Così facendo potrebbero essere velocemente smistate automaticamente, risparmiando tempo e risorse ai dipendenti pubblici. Oltre a questo, verrebbe garantito un sistema molto più efficiente. Sempre avendo come obiettivo quello di migliorare la velocità dei servizi, un altro esempio di sistema possibile da adottare potrebbe riguardare le risposte da inoltrare agli utenti che sollevano dubbi o problemi alle PA. In questo caso si dovrebbe utilizzare non più un machine learning, bensì un sistema di intelligenza artificiale generativa. Ciò garantirebbe risposte più veloci, anche sulla base della memoria che caratterizza ogni sistema di AI generativa.

Cambiando invece l'obiettivo finale da perseguire, e prefissandosi quello di ridurre il carico lavorativo, emerge un caso molto lampante di intelligenza artificiale, largamente in uso negli aeroporti di tutto il mondo. Si tratta del riconoscimento facciale automatico tramite la scannerizzazione del proprio passaporto. Questo meccanismo, che coinvolge algoritmi di machine learning, è ormai utilizzato in ogni aeroporto moderno e permette

²⁶ Government Digital Service, *Artificial Intelligence Playbook for the UK Government* (London: Department for Science, Innovation and Technology, February 2025), <https://www.gov.uk/government/publications/ai-playbook-for-the-uk-government>, p.24.

un flusso di persone continuo e molto più veloce rispetto ai metodi tradizionali. È senza dubbio un esempio evidente di come l'AI possa facilitare il compito degli operatori, ma anche la circolazione delle persone in luoghi con alta affluenza. Questa tecnologia che permette il riconoscimento facciale può essere estesa a diversi altri contesti dove viene richiesta la verifica facciale, compreso il rinnovo dei documenti d'identità stessi. Sotto alcuni punti di vista potrebbe suscitare perplessità in merito alla privacy degli utenti, questi aspetti etici verranno discussi nel capitolo tre. D'altra parte, invece, utilizzando sistemi di intelligenza artificiale generativa sempre al fine di ridurre l'onere lavorativo, il sistema potrebbe suggerire bozze iniziali per rispondere ad e-mail di routine inviate dagli utenti, così facendo si ottiene uno strumento di completamento automatico²⁶.

Anche per quanto riguarda la riduzione dei costi l'intelligenza artificiale diventa uno strumento efficace, gli algoritmi di machine learning come è stato sottolineato in precedenza sono estremamente puntuali nell'analisi dei dati e nelle analisi predittive. In questo senso divengono tecnologie essenziali per individuare frodi in diversi ambiti, prevenendo così consistenti perdite e proteggendo da minacce provenienti da cyber attacchi. Utilizzando invece l'intelligenza artificiale generativa, si possono riassumere e semplificare molti documenti complessi che vengono utilizzati negli uffici pubblici. Questo compito potrebbe risultare banale in un primo momento, tuttavia queste tipologie di documenti spesso fanno lievitare i costi in maniera smisurata.

Infine, per migliorare la qualità dei servizi che vengono somministrati al pubblico, anche qui l'intelligenza artificiale può intervenire rendendo i processi più efficienti. Anzitutto gli utenti possono essere guidati seguendo le loro esigenze, sui vari siti web delle amministrazioni pubbliche. Questo permetterebbe di architettare percorsi ad hoc per ogni utente e far sì che ognuno venga seguito passo dopo passo. Inoltre, l'intelligenza artificiale potrebbe anche analizzare i diversi messaggi di feedback che si ricevono dai fruitori di questi servizi, e conseguentemente suggerire eventuali miglioramenti. Attraverso invece la cosiddetta intelligenza artificiale generativa, si può migliorare la lettura e l'accesso ai diversi documenti e informazioni che riguardano le istituzioni pubbliche. Per esempio, attraverso la semplificazione del linguaggio, l'utilizzo di immagini, dando così vita ad un'esperienza interattiva ed immersiva.

Come si può notare le possibili applicazioni sono molteplici, in tutti i casi, inoltre, il sistema raggiunge livelli di performance più alti. Di seguito si riportano alcuni ‘case study’ che dimostrano come l’intelligenza artificiale sia una realtà odierna che va sfruttata al meglio²⁷.

Durante l’ultimo periodo il governo britannico si è distinto particolarmente per aver approfondito molti di questi temi. La loro operazione di integrazione dell’intelligenza artificiale ha riguardato il sito del governo britannico, nella fattispecie la sezione dedicata alle Chat. L’obiettivo è stato quello di rendere più fluente e semplice la navigazione su uno spettro di più di 700mila pagine web di siti governativi. Questo progetto ha fatto sì che venisse migliorata profondamente l’esperienza degli utenti. L’approccio si è basato sul porre l’utente al centro, così facendo il sistema consente ai fruitori di interagire con i contenuti del sito GOV.UK attraverso domande che vengono poste da loro stessi. Il sistema differisce leggermente da un tipico Large Language Model (LLM), perché il sito governativo viene aggiornato costantemente con nuove informazioni. Il progetto è stato sviluppato attraverso più fasi, ciascuna accompagnata da una sperimentazione continua che ne ha facilitato il meccanismo di costruzione. Le sperimentazioni e i conseguenti giudizi sono stati conferiti valutando l’accuratezza delle risposte date dal sito.

Il portale web è stato utilizzato da centinaia di persone in un ambiente controllato, ossia avendo cura dei riscontri degli utenti. Quest’ultimi sono stati sorprendentemente a favore dell’intelligenza artificiale, in particolare nella sua branca di Chatbot. Le persone hanno fatto emergere una importante preferenza per i suddetti Chatbot, vista la loro rapidità ed efficienza nel consegnare risposte. Inoltre, le chat automatizzate sono state fatte apposta per porre domande dirette, che quindi facilitassero estremamente l’interfaccia dell’utente con il sito considerato. D’altro canto, sono emerse anche criticità, dovute principalmente al fatto che il modello necessita di essere collaudato il più possibile. Come è stato sottolineato nel capitolo uno, i modelli di intelligenza artificiale hanno bisogno di una quantità di dati molto elevata per riuscire a performare al meglio. Talvolta gli utenti hanno riportato di aver ricevuto risposte non appropriate.

²⁷ Government Digital Service, *Artificial Intelligence Playbook for the UK Government* (London: Department for Science, Innovation and Technology, February 2025), <https://www.gov.uk/government/publications/ai-playbook-for-the-uk-government>, p.103-116

Le sfide affrontate lungo il percorso sono state diverse. All'inizio specialmente, è stato evidenziato come il sito restituisse risposte eccessivamente lunghe, causando problemi agli utenti. Così sono stati esplorati metodi di miglioramento, a partire da una suddivisione più specifica dei testi, modelli di embedding alternativi, tecniche di riordinamento dei risultati e l'uso di prompt. Un'altra complessità è emersa nel controllo in merito alla qualità delle risposte su larga scala, dato che inizialmente queste erano troppo generaliste. Si è deciso dunque di creare una base di conoscenza in merito che fosse composta da risposte già validate. Successivamente queste sono state utilizzate per dare risposte semi-automatizzate.

In ogni caso, di coloro che hanno risposto al sondaggio, il 70% si è ritenuto soddisfatto del servizio somministrato. Inoltre, il 65% ha riportato di essere rimasto soddisfatto riguardo la propria esperienza nella totalità.

Per quanto concerne l'aspetto etico, che comunque verrà analizzato più approfonditamente nel capitolo tre, si possono fare alcune considerazioni che sono emerse dal report. Un'attenzione particolare, infatti, è stata rivolta a questo lato, impedendo che dati personali degli utenti fossero diffusi. Inoltre, sono stati simulati da parte degli esperti possibili attacchi hacker nei confronti del sito, per testare la sicurezza di quest'ultimo e identificare eventuali vulnerabilità. Le attività di ricerca e analisi sul sito governativo inglese sono poi continuate, di seguito viene riportato ciò che è emerso a testimonianza di come l'intelligenza artificiale possa integrarsi con i mezzi utilizzati dai governi di tutto il mondo. Inizialmente ci si è concentrati nel valutare l'accuratezza dello strumento. Per dimostrare come le risposte umane non differissero significativamente da quelle del sistema, esperti del settore hanno valutato le risposte tipiche senza sapere però se le risposte fossero state date da persone fisiche oppure modelli LLM. Ciò ha fatto emergere con assoluta chiarezza che non c'è particolare differenza tra le risposte dell'uno o dell'altro. Questa operazione è stata eseguita prima di mostrare il sistema al grande pubblico e quindi di metterlo in commercio, ciò ha permesso di avere una tecnologia che fosse più accurata.

Quando invece il progetto è entrato nel vivo e quindi gli utenti hanno potuto utilizzarlo, la raccolta dei dati ha continuato il suo corso. L'analisi è stata svolta in due fasi distinte,

una qualitativa ed una quantitativa. La prima si è composta di una intervista e un test di ‘usabilità’ in riferimento ai Chatbot introdotti sul sito del governo britannico, GOV.UK Chat. Ciò ha permesso di valutare l’esperienza degli utenti con gli strumenti di intelligenza artificiale. La seconda fase invece è stata quantitativa, come detto in precedenza. Sono stati invitati mille utenti ed è stato notato come questi interagissero con il sistema. Avendo analizzato un bacino più ampio di persone rispetto a prima, ciò ha consentito di acquisire più sicurezza. Ricapitolando i target delle due fasi di raccolta dei dati erano: il primo sull’interfaccia e la memoria conversazionale, mentre il secondo maggiormente su larga scala e quindi mirato a raccogliere più dati possibile. In conclusione, il 69% degli utenti ha ritenuto che il sistema fosse molto utile, un risultato soddisfacente che dimostra come l’applicazione dell’intelligenza artificiale alla pubblica amministrazione possa avere dei risvolti molto positivi²⁸.

Un altro strumento introdotto con l’ausilio dell’intelligenza artificiale è stato il cosiddetto ‘Commerical agreement recommendation system’²⁹. Il compito di questo strumento è quello di consigliare accordi commerciali rilevanti ai clienti, in modo tale che questi siano facilitati nel trovare nuove partnership e accordi di sviluppo. Questo sistema utilizza una strategia simile a quella di Netflix, tuttavia al posto di consigliare film, inoltra suggerimenti in merito ad accordi commerciali. Con il tempo, a mano a mano che ogni utente utilizza lo strumento per ricevere consigli, ogni cliente fornisce dati e informazioni alla piattaforma. L’algoritmo, dunque, raccoglie queste segnalazioni nel tempo, riuscendo ad immagazzinare un dataset di conoscenze molto ampio che poi viene utilizzato per fornire consigli appropriati. Così facendo l’algoritmo di machine learning può operare in maniera autonoma senza l’ausilio di aiuti esterni, e rimanere aggiornato sulle nuove tendenze grazie alle informazioni che gli vengono fornite frequentemente. Il sistema inoltre ha come obiettivo quello di raccomandare costantemente algoritmi nuovi di cui l’utente non era a conoscenza.

²⁸ Government Digital Service, *Artificial Intelligence Playbook for the UK Government* (London: Department for Science, Innovation and Technology, February 2025), <https://www.gov.uk/government/publications/ai-playbook-for-the-uk-government>, p.107.

²⁹ Government Digital Service, *Artificial Intelligence Playbook for the UK Government* (London: Department for Science, Innovation and Technology, February 2025), <https://www.gov.uk/government/publications/ai-playbook-for-the-uk-government>, p.108.

Per lo sviluppo del progetto il team di persone è partito totalmente da zero, non essendo presente sul mercato nulla di simile. Si è cominciato inizialmente raccogliendo dati vecchi, da inserire nella piattaforma sempre inerenti all'argomento discusso in precedenza. Successivamente, avendo come obiettivo quello di ottenere un programma che rimanesse costantemente aggiornato, si è cercato di adempiere a questa funzione. Arrivando ai risultati, ossia a quanto è apparso efficace questo strumento agli occhi degli utilizzatori. Il risultato è che se prima i consigli commerciali potevano essere elargiti solamente su alcune specifiche tematiche, ora lo spettro è molto più ampio. Dunque, si può dire che il risultato perseguito è stato raggiunto. Il prossimo obiettivo è quello di integrare il sistema su una piattaforma apposita.

Proseguendo con i sistemi ideati e collaudati dal governo inglese attraverso l'integrazione dell'intelligenza artificiale, ve n'è un altro che salta all'occhio in questo senso. Si tratta di un sistema che permette il trasferimento e rielaborazione di informazioni, affinché queste siano conservate nell'archivio di stato³⁰. Molti dipartimenti dedicano larghe fette del loro tempo per assolvere a queste funzioni, avendo a che fare con documenti digitali. Il sistema oltre a soddisfare questi compiti, limita decisamente i rischi che derivano dalla manipolazione di tali documenti. Infatti, sovente queste tipologie di materiali contengono informazioni sensibili. Inoltre, dato che il numero di revisori qualificati addetti a tali documenti è parecchio ridotto, questi strumenti introdotti grazie all'intelligenza artificiale possono venire in aiuto.

Al fine di sviluppare il prodotto è stato creato un gruppo capace di condurre ricerche all'avanguardia e che ha lavorato a stretto contatto con diverse università inglesi, a Sheffield, Glasgow e Loughborough. Anche in questo caso è utile misurare se effettivamente i riscontri sono stati positivi. Attraverso questo sistema, è parso evidente che si è riusciti a processare lo stesso numero di documenti con uno sforzo pari a solo il 10% del normale. Nella pratica lo strumento ha rimpiazzato il lavoro di oltre cento revisori. Oltre a questo, il rischio di rilascio di contenuti sensibili è stato ridotto molto al di sotto della media, essendo che il processo è automatizzato e quindi meno soggetto ad

³⁰ Government Digital Service, *Artificial Intelligence Playbook for the UK Government* (London: Department for Science, Innovation and Technology, February 2025), <https://www.gov.uk/government/publications/ai-playbook-for-the-uk-government>, p.110.

errori umani. L'aspetto più critico riguarda la quantità di dati a disposizione per effettuare test, in modo che il sistema di machine learning riesca ad immagazzinarli. Questo è un vincolo poderoso perché non consente di sfruttare a pieno il potenziale di questa tecnologia. Inoltre, essendo che le informazioni somministrate sono di diverso genere, da contenuti personali a quelli aventi a che fare con le relazioni internazionali, ciò aggrava il fatto che si debba disporre di larghe quantità di dati differenti per ogni area. Ad ogni modo, in futuro questi strumenti saranno sempre più utilizzati e dunque i dati immessi cresceranno progressivamente.

L'ultimo progetto che è necessario menzionare riguarda l'efficientamento dell'NHS, national healthcare system³¹. L'apparato dello stato che gestisce la sanità pubblica nel regno unito ha subito diverse contratture nel corso degli ultimi anni.³² Di conseguenza l'intelligenza artificiale potrebbe apportare dei miglioramenti dal punto di vista del funzionamento. Il progetto si focalizza sulla creazione di uno strumento, che aiuti il personale medico a trovare ricerche fatte da colleghi nei confronti di altri utenti. In questo modo si facilita la circolazione di informazioni chiave, che possono servire ai medici nel garantire la migliore diagnosi. Lo strumento funziona utilizzando un Large Language Model, dove ogni utente può caricare la propria ricerca che viene successivamente riassunta dall'AI. Dopodiché all'autore viene data la possibilità di rivedere ed esaminare il riassunto effettuato dall'intelligenza artificiale, una volta completata questa operazione il documento può essere pubblicato ufficialmente. Sviluppare uno strumento di questo genere, tuttavia, non è un'operazione semplice come dimostrano le tredici settimane che sono servite per arrivare a completare il progetto. Ad ogni modo anche in questo caso i risultati si sono dimostrati soddisfacenti, essendo che l'integrazione dell'intelligenza artificiale ha permesso ricerche molto più semplici e agevoli. Ci sono alcune sfide da tenere in considerazione al momento, anzitutto nel modo in cui l'intelligenza artificiale svolge i riassunti. Questi talvolta possono apparire troppo vaghi, una caratteristica che specialmente nell'ambito della ricerca potrebbe sollevare qualche problematica. La

³¹ Government Digital Service, *Artificial Intelligence Playbook for the UK Government* (London: Department for Science, Innovation and Technology, February 2025), <https://www.gov.uk/government/publications/ai-playbook-for-the-uk-government>, p.114

³² Denis Campbell, "NHS Facing 'Crisis of Public Trust' as Most People Fear Being Failed by A&E Services," *The Guardian*, February 22, 2025, <https://www.theguardian.com/society/2025/feb/22/three-four-people-uk-fear-failed-ae-services-nhs>

seconda sfida riguarda invece un aspetto differente e meno tecnico, ossia quello etico. Considerando che questo strumento utilizza informazioni delicate, l'uso che viene fatto di quest'ultime può diventare un argomento parecchio spinoso che richiede diverse attenzioni. In particolare, le preoccupazioni in merito alla privacy ricoprono un ruolo significativo, è necessario quindi assicurarsi che la proprietà intellettuale venga conservata e i dati personali degli utenti non siano diffusi impropriamente. L'uso di un Large Language Model può comportare questi rischi, ragion per cui deve essere sottolineata l'esigenza di svolgere un monitoraggio continuo per affrontare temi di etica e privacy. Molte persone potrebbero manifestare una certa reticenza nell'utilizzo di strumenti, che integrino l'intelligenza artificiale proprio per queste ragioni inerenti alla sfera personale. Così facendo però si potrebbero oscurare i fondamentali benefici che derivano dall'adozione dell'AI; dunque, intervenire sotto questi aspetti è un requisito indispensabile per l'evoluzione di questa tecnologia. Allo stesso modo gli operatori del sito del servizio sanitario pubblico inglese (NHS), hanno il compito di moderare le numerose recensioni che ricevono da parte dei cittadini che hanno usufruito del servizio sanitario, al fine di evitare discriminazioni, violenze verbali o abuso di informazioni personali. A tal proposito, a testimonianza di come l'intelligenza artificiale possa venire in aiuto anche in questi casi, per prevenire episodi di violenza, essa viene utilizzata per individuare espressioni violente, che facciano riferimento al suicidio, per esempio, ad abusi o altri episodi di violenza. Questi modelli di intelligenza artificiale sono stati costruiti ad hoc per individuare specifiche terminologie che non devono essere presenti, è un sistema che opera su larga scala e molto veloce. Ciò dimostra in maniera lampante come l'AI quindi abbia un rovescio della medaglia, ossia possa essere utilizzata per impedire episodi spiacevoli anziché alimentarli attraverso l'utilizzo di dati personali, come alcuni accusano. Anche in questa occasione il modello che viene utilizzato è quello di machine learning. Il modello è stato poi testato profondamente con differenti tipologie di dati, per verificarne l'accuratezza e per vedere il grado di giudizio. I termini che possono far riferimento ad un linguaggio violento infatti sono molteplici, e spesso per un modello di AI distinguerli è un'operazione complessa. Tuttavia, dato per assodato che l'AI è in grado di svolgere quest'operazione, ciò permette di non dover ricorrere ad una terza parte che si occupi di effettuare una revisione. Il processo viene dunque automatizzato, permettendo un enorme risparmio di tempo. L'uso di questa tecnologia

non è ancora diffuso all'interno dell'NHS britannico, un punto importante affinché la diffusione possa avvenire in maniera rapida e lineare è quello di spiegare con trasparenza in che cosa consiste la suddetta tecnologia. Specificando che non si sta aggiungendo alcun rischio ma al contrario, questi vengono ridotti. Ovviamente rimane la sfida di come devono essere trattati i dati e l'importanza della privacy, ma agendo nella giusta direzione e con attenzione i vantaggi sono di gran lunga maggiori rispetto agli svantaggi.

Si è visto dunque come l'intelligenza artificiale applicata a settori della pubblica amministrazione possa dar vita a risvolti positivi che ne aumentano l'efficienza. Lo scopo dell'AI è chiaramente questo: facilitare i processi, renderli più semplici e meno dispendiosi di risorse. Ovviamente le applicazioni elencate riportano solo alcuni casi concreti, tuttavia ve ne sarebbero molti altri, e alcuni ancora da sviluppare. Un ulteriore esempio di applicazione si potrebbe fare in merito ai sistemi antifrode, dove l'AI trova una posizione molto favorevole viste le grandi quantità di dati che è capace di analizzare.³³ Le istituzioni finanziarie di diversi paesi, infatti, stanno cercando di integrare sistemi di AI all'interno dei loro . Fondamentalmente sono tre le ragioni che rendono questa tecnologia molto più performante nello svolgere questi compiti, anzitutto nell'identificare attività anomale. L'intelligenza artificiale in questo è assolutamente ineguagliabile rispetto ai classici sistemi. In secondo luogo, vi è la capacità di monitorare enormi quantità di dati in contemporanea, ciò consente di avere anche risposte più rapide e agire prontamente per evitare deflagrazioni ulteriori. Infine, un'ulteriore punto a favore dell'AI è l'adattabilità, ossia la capacità di imparare. Una volta allenato, l'algoritmo non smette di apprendere, finendo dunque per aumentare progressivamente le sue capacità. Questi tre punti sono peculiarità assenti nei meccanismi classici utilizzati per prevenire frodi.

³³ IBM, *AI Fraud Detection in Banking*, IBM Think, accesso 30 Aprile 2025, <https://www.ibm.com/think/topics/ai-fraud-detection-in-banking#:~:text=By%20analyzing%20large%20datasets%2C%20AI,a%20human%20agent%20might%20miss>

2.4 Competenze professionali per l'AI nel settore pubblico

L'intelligenza artificiale è una tecnologia sorprendente anche per un altro fatto, ossia quello di consentire a tutti di utilizzarla senza necessariamente avere delle nozioni tecniche in merito. Quando si utilizza un Large Language Model come ChatGPT, ad esempio, è sufficiente prendere il computer e digitare la nostra richiesta, mentre un tempo sarebbe servito costruire un codice ad hoc. L'AI ha quindi democraticizzato in un certo senso alcune branche della tecnologia. La versatilità dell'AI diviene così stupefacente, essendo che potrebbe diventare una tecnologia capace di soddisfare ogni nostra esigenza.

Nonostante ciò, gli esempi che sono stati fatti riguardanti l'integrazione dell'intelligenza artificiale nella pubblica amministrazione hanno incluso anche strumenti ad hoc che sono stati progettati da team di professionisti, apposta per rispondere alle esigenze del settore pubblico. Dopodiché in un secondo momento, questi strumenti potranno sicuramente essere a disposizione di tutti e in maniera più semplice, tuttavia prima c'è un altro traguardo da raggiungere.

Dunque, la formazione professionale copre un ruolo cruciale per la diffusione dell'AI. Le competenze di maggiore interesse che sono state rilevate nell'ambito dello studio da parte della Commissione Europea³⁴, sono tre: le competenze tecnologiche, manageriali, legali ed etiche.

Oltre a queste, ci sono alcune altre importanti competenze da sottolineare. Queste non riguardano propriamente 'expertise tecniche', ma appartengono ad un'altra dimensione trasversale ai tre settori precedentemente menzionati. Sono comportamenti e modi di interfacciarsi a questa nuova tecnologia indispensabili. Si parla quindi di un'attitudine ad apprendere competenze riguardanti l'AI, e conseguentemente a metterle in pratica. Ciò potrebbe apparire scontato, ma è un metodo di lavoro necessario per approcciarsi a cambiamenti così profondi. Questo livello corrisponde al cosiddetto 'know-why'. In

³⁴ MEDAGLIA, R., MIKALEF, P. and TANGI, L., Competences and governance practices for artificial intelligence in the public sector, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2024, <https://data.europa.eu/doi/10.2760/7895569, JRC138702>, pp. 25-54.

secondo luogo, si deve prestare particolarmente attenzione a metter in pratica le competenze, in poche parole si deve combinare l'abilità di capire con l'abilità di applicare. Pertanto, le competenze da sole sono necessarie ma non sufficienti, serve anche una capacità di management che sappia orientare i propri sforzi nella giusta direzione. Ciò invece corrisponde al 'know-how'. Infine, le competenze in materia di alfabetizzazione, ossia tutte le informazioni disponibili riguardo a come fare integrare l'AI nella pubblica amministrazione. Fatti, dati, informazioni, la letteratura in questo caso è molto varia e deve essere compresa nella maniera più ampia possibile, da questo nasce il 'know-what'.

Dunque, come si è visto per unire intelligenza artificiale e pubblica amministrazione occorrono conoscenze specifiche. Lo Stato si trova di fronte ad un'ulteriore sfida, quella di attrarre talenti affinché lavorino nei gruppi appositi per questa transizione. È un aspetto da non sottovalutare, considerate anche le difficoltà che tipicamente la pubblica amministrazione ha nell'attrarre esperti di alto livello. L'alternativa potrebbe essere appoggiarsi a società esterne che forniscano questi servizi e quindi supportino le p.a. Questa è sicuramente una via percorribile ma la mancanza di competenze rimarrebbe un problema da risolvere, società private potrebbero fungere da sostegno. Inoltre, c'è un punto di cui tener conto, nel caso in cui delle aziende terze architettino sistemi specifici per le istituzioni, avrebbero automaticamente accesso a quest'ultimi, esponendo ad un ulteriore rischio gli utenti per via dei dati personali di cui le società esterne sarebbero in possesso. Perciò alla fine lo stato è costretto ad assumere personale specializzato, nei ruoli che sono stati menzionati precedentemente.

Capitolo 3: Sfide e limiti dell'Intelligenza Artificiale

Fino ad ora ci si è concentrati sugli aspetti maggiormente tecnici relativi all'intelligenza artificiale. Nel capitolo uno si è analizzata la storia dell'AI dalla sua primordiale invenzione fino ai giorni nostri. Sono state analizzate le reti neurali, i differenti algoritmi che le compongono. Dopodiché nel capitolo due si è scesi su un piano più concreto, cercando di far emergere come l'AI può unirsi con la pubblica amministrazione, dando vita a risultati soddisfacenti. A tal proposito sono stati riportati anche dei 'case study', alquanto avveniristici se si pensa che il quadro in cui ci troviamo è ancora poco sviluppato. L'AI deve ancora entrare a pieno titolo nella pubblica amministrazione.

Oltre agli aspetti tecnici però ci sono altri punti che vale la pena sollevare e che spesso generano perplessità specialmente agli occhi della cittadinanza. Questi argomenti riguardano la sfera etica principalmente, il trattamento di dati personali che vengono utilizzati dall'intelligenza artificiale come si è visto in precedenza. È una tematica che va approfondita, allo scopo di capire quali siano effettivamente i rischi, ne caso ve ne fossero. Affrontare questo tema permette allo stesso modo di coinvolgere le persone con più riluttanza nei confronti dell'intelligenza artificiale. Inoltre, quest'ultima ha diverse implicazioni anche da un altro punto di vista, quello geopolitico³⁵. L'AI come tutte le grandi tecnologie rivoluzionarie, internet ad esempio, costituisce un asset cruciale anche sul piano strategico.

Nel corso del capitolo tre verranno affrontate queste tematiche, aventi a che fare maggiormente con gli effetti indiretti dell'intelligenza artificiale. Trattare questi temi è importante anche per comprendere la portata di questa rivoluzione tecnologica, le sfide che comporta e gli interessi che ci sono in ballo.

³⁵ Ravi Agrawal, "The Shifting Geopolitics of AI," *Foreign Policy*, April 9, 2025, <https://foreignpolicy.com/2025/04/09/artificial-intelligence-geopolitics-chips-data-centers/>.

3.1 Il trattamento dei dati, l'importanza di una AI italiana

Affrontiamo primariamente l'aspetto etico riguardante il trattamento dei dati legati all'intelligenza artificiale. Nel capitolo uno si è evidenziato come questa tecnologia abbia la necessità di avere a disposizione una grande quantità di dati, affinché l'algoritmo venga allenato al meglio. Questi dati chiaramente appartengono a coloro che usufruiscono dei sistemi considerati. A suffragio della loro rilevanza, l'Unione Europea si è espressa immediatamente in merito alla questione attraverso l'AI Act³⁶. Tale documento infatti afferma che *'Per disporre di set di dati di addestramento, convalida e prova di elevata qualità è necessario attuare adeguate pratiche di governance e gestione dei dati'*. Ciò significa che il corretto trattamento dei dati come si diceva, e la sorveglianza sull'utilizzo dell'intelligenza artificiale, sono requisiti indispensabili affinché la diffusione continui il suo corso. L'Unione Europea quindi si è da subito impegnata affinché la circolazione dei dati fosse disciplinata da una normativa e quindi avvenisse all'interno di un perimetro ben definito, garantendo così i cittadini da qualsiasi rischio circa i diritti fondamentali, la loro sicurezza e più nello specifico cybersicurezza. La gestione dei dati dei singoli paesi dell'Unione Europea, quindi, deve interfacciarsi necessariamente con le normative introdotte a livello comunitario. Il coordinamento tra le diverse nazioni è essenziale affinché le tutele non vengano disperse tra uno stato e l'altro.

A testimonianza del ruolo dei dati e della loro disciplina nei confronti della cittadinanza, l'Agenzia per l'Italia Digitale si è focalizzata molto su di essi³⁷. Essendo che il punto di partenza di ogni progetto di intelligenza artificiale sono appunto i dati, è bene fare una classifica delle diverse tipologie attualmente presenti. Facendo riferimento a come il modello di intelligenza artificiale viene costruito, si possono attuare tre divisioni:

³⁶ European Union. *Regulation (EU) 2024/1689 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 Laying Down Harmonised Rules on Artificial Intelligence and Amending Various Legislative Acts (Artificial Intelligence Act)*. Official Journal of the European Union, L 1689 (13 June 2024). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32024R1689>

³⁷ Presidenza del Consiglio dei Ministri – Dipartimento per la Trasformazione Digitale, *Bozza di linee guida per l'adozione di Intelligenza Artificiale nella pubblica amministrazione – Consultazione pubblica*, versione 1.0 del 14 febbraio 2025, <https://www.agid.gov.it/>, pp.52-54

- Dati di addestramento: come suggerisce il termine stesso, questi dati servono per l'addestramento del modello di AI, affinché quest'ultimo possa apprendere i diversi parametri.
- Dati di convalida: questi sono collegati ai precedenti e hanno il compito di fornire una analisi del sistema di AI addestrato, oltre che adempiere ai parametri non appresi. Ciò evita di conseguenza l'eccessivo addestramento o al contrario, lo scarso addestramento.
- Dati di prova: alla fine del processo i dati di prova garantiscono una valutazione indipendente del sistema di intelligenza artificiale, così da poter verificare quali siano gli i risultati del sistema.

Se invece si procede facendo una classificazione differente, guardando alle fonti di dati da dove attinge il sistema di AI, si possono fare due classificazioni:

- Dati interni alla pubblica amministrazione, ossia dati che nascono internamente alla pubblica amministrazione. Ciò significa che non derivano da fonti esterne, a meno che questi non siano dei soggetti che intrattengono delle collaborazioni ufficiali con la pubblica amministrazione.
- Dati esterni alla pubblica amministrazione: al contrario questi dati derivano da soggetti esterni. Possono essere acquisiti attraverso procedure di appalto, condivisi seguendo specifiche norme e regole oppure disponibili da altri enti privati o pubblici.

Assicurare la provenienza dei dati può diventare significativo, specialmente considerando le informazioni che essi contengono. È un aspetto allo stesso tempo delicato, non a caso come è stato detto in precedenza l'Unione Europea sorveglia su questo ambito.

Continuando con le varie distinzioni tra tipologie di dati, ve n'è una terza attuata sulla base della struttura del dato. Così si possono avere³⁸:

³⁸ Presidenza del Consiglio dei Ministri – Dipartimento per la Trasformazione Digitale, *Bozza di linee guida per l'adozione di Intelligenza Artificiale nella pubblica amministrazione – Consultazione pubblica*, versione 1.0 del 14 febbraio 2025, <https://www.agid.gov.it/>, p. 53

- Dati strutturati: sono organizzati attraverso degli specifici data model, quindi tabelle e schemi. Un esempio possono essere i dati geografici.
- Dati non strutturati: questi al contrario, pur contenendo molte informazioni non hanno una struttura ben specifica. Un esempio sono le immagini, i video, file audio e documenti di testo di vario tipo.
- Dati semi-strutturati: hanno informazioni con caratteristiche variabili. Questo genere fa riferimento ai classici formati XML oppure JSON. Hanno sempre caratteristiche in comune che semplificano lo studio di questi dati. Quindi anche se non appartengono alla categoria dei dati strutturati, hanno dei tag o metadati che li rendono organizzati.

Nel caso in cui si dovessero analizzare le diverse fasi di utilizzo dei dati, da un punto di vista temporale, si dà vita ad un'altra classificazione. All'inizio si hanno quindi i dati di input, che vengono immessi per generare un risultato. Questo può consistere in una prova di un modello, un addestramento oppure una elaborazione. Dopodiché seguono i dati di output, che a loro volta possono risultare in diverse tipologie. Un'immagine, un testo, dati relativi alla performance oppure all'affidabilità.

Dunque, i dati costituiscono un'enorme fonte di informazioni e nello stesso tempo una fonte di ricchezza. Un elemento da considerare è come questi vengano utilizzati in ottica predittiva, ossia per predire eventi futuri. Accumulando dati nel tempo su un particolare evento, ad esempio, si riesce così ad ipotizzare un possibile scenario futuro. D'altro canto, come è stato denotato in precedenza, gli algoritmi di machine learning fanno esattamente questo grazie alle informazioni che apprendono dai vari dati analizzati. Qual ora vi fosse una carenza di dati, si ricorre a quel punto ai cosiddetti dati sintetici che sono creati artificialmente per l'addestramento di modelli di intelligenza artificiale. Questi permettono anche di ovviare ai problemi di privacy e altre regole stringenti riguardanti i dati reali, operazioni che spesso occupano larghe fette di tempo. In contemporanea, lo sviluppo del sistema di AI può continuare agevolmente e senza intoppi.

L'agenzia per l'Italia Digitale ha messo in guardia nel suo documento circa la delicatezza dei dataset. Quest'ultimi divengono delle vere e proprie infrastrutture contenenti informazioni utili alle pubbliche amministrazioni, tuttavia vanno salvaguardati e tutelati.

Anche l'OCSE, infatti, si è espresso in questo senso, spingendo i governi a investire affinché i data set rispettino la privacy delle persone e abbiano come ulteriore obiettivo la salvaguardia dei dati altrui³⁹. Protezione e governance dei dati sono due aspetti cruciali quando si parla di intelligenza artificiale, in particolar modo la pubblica amministrazione dovrebbe rivolgere grande attenzione sotto questo punto di vista, avendo spesso a che fare con informazioni delicate che riguardano i cittadini privati. All'articolo dieci dell'AI Act si fa esplicito riferimento a che i test relativi ai sistemi di AI, debbano sottostare ad una specifica gestione dei dati⁴⁰. Quindi le pratiche di governance devono includere, la scelta i di progetti pertinenti e il raccoglimento dei dati. Tutte le operazioni relative al trattamento dei dati e la formulazione di ipotesi relative ai dati in considerazione. Infine, una valutazione in merito l'ammontare di dati a disposizione e un esame finale, che serve per assicurare che non ci siano distorsioni nei confronti dei fruitori.

Sempre rimanendo nell'ambito della sicurezza dei dati, una delle preoccupazioni dei governi nel momento in cui introducono sistemi di intelligenza artificiale riguarda eventuali attacchi cyber. In particolare, i sistemi di AI possono presentare alcuni rischi in merito. L'AI Act a tal proposito, precisa all'Articolo 15 che strumenti di questo tipo devono essere costruiti e progettati garantendo un livello di accuratezza e robustezza immune da attacchi cyber. Le attività malevoli che possono minacciare l'integrità dei sistemi possono essere di vario genere. Si può andare incontro ad azioni che mirino a danneggiare infrastrutture, per esempio allo scopo di sottrarre dati personali²⁷. Oppure intercettazioni o addirittura azioni che si impadroniscono del sistema intero. Guasti, malfunzionamenti, le tecnologie di AI sono soggette a vulnerabilità di cui i governi devono essere consapevoli. Ogni PA deve farsi carico delle responsabilità che ha in merito, e di conseguenza assumere alcuni comportamenti essenziali a partire dall'uso responsabile di ogni strumento di intelligenza artificiale, che devono tutelare la sicurezza della pluralità come detto precedentemente. Sorvegliare la supply chain dei componenti che compongono l'AI, è un'ulteriore azione che si dovrebbe fare a posteriori. Questo

³⁹ Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), *Recommendation of the Council on Principles for Transparency and Integrity in Lobbying* (Paris: OECD, 2010), p.11

⁴⁰ European Union. *Regulation (EU) 2024/1689 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 Laying Down Harmonised Rules on Artificial Intelligence and Amending Various Legislative Acts (Artificial Intelligence Act)*. Official Journal of the European Union, L 1689 (13 June 2024). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32024R1689>

punto non è da sottovalutare, spesso i dati degli utenti, infatti, potrebbero finire nelle mani di terze parti, ossia di color che hanno provveduto a creare quella determinata tecnologia. Ciò espone inevitabilmente i vari users a rischi collaterali, sincerarsi del fatto che i dati non finiscano in mani sbagliate è fondamentale. A tal proposito, è necessario fare una distinzione tra due differenti sistemi di intelligenza artificiale, classificati in base alla loro sicurezza. I modelli cosiddetti open-source e closed-source⁴¹. I primi hanno la caratteristica di essere più trasparenti visto che espongono il loro codice di funzionamento. Il contrario accade invece con i modelli closed-source, come lascia trasparire il termine essi hanno meno trasparenza, ma diventano più sicuri da attacchi di vario tipo. Il modello open-source permette agli esperti di analizzarlo in maniera limpida, ed eventualmente individuare le vulnerabilità. È anche per questo che si deve rimarcare l'importanza di avere un'AI italiana, in modo che le informazioni relative ai cittadini italiani che si interfacciano con i sistemi di AI nelle PA, rimangano sul territorio nazionale. Come detto prima, i dati costituiscono un incredibile fonte di ricchezza e dunque nel caso dovessero finire in stati stranieri non alleati, potrebbero ritorcersi contro. La medesima situazione si presenta con le infrastrutture che ospitano i sistemi di intelligenza artificiale. Sempre nello scenario in cui le infrastrutture dedicate dovessero trovarsi in territorio straniero, in uno stato non particolarmente amico, ciò esporrebbe ad un alto rischio tutti coloro che fanno utilizzo dell'AI.

È stato visto dunque quanto l'intelligenza artificiale sia una tecnologia delicata che potenzialmente espone gli utenti ad un rischio. Tuttavia, con le corrette misure tale rischio può essere ridotto al minimo, garantendo così la sicurezza degli utenti e delle loro relative informazioni.

⁴¹ European Union. *Regulation (EU) 2024/1689 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 Laying Down Harmonised Rules on Artificial Intelligence and Amending Various Legislative Acts (Artificial Intelligence Act)*. Official Journal of the European Union, L 1689 (13 June 2024). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32024R1689> p.78.

3.2 Geopolitica dell'Intelligenza Artificiale

L'intelligenza artificiale applicata alla pubblica amministrazione ha fatto emergere diverse implicazioni in merito, sotto parecchi punti di vista, a partire da quello tecnico e finendo con quello securitario. In riferimento a quest'ultimo corrono grandi interessi da parte delle diverse nazioni nel voler sviluppare la migliore intelligenza artificiale possibile. L'AI è dunque diventata in breve tempo, oltre che uno strumento di crescita economica come è stato dimostrato, anche una spinta verso una maggior efficienza, anche un oggetto di competizione geopolitica⁴². Non a caso il leader russo Vladimir Putin ha dichiarato che in futuro, colui che diventerà il leader nel settore dell'intelligenza artificiale, darà nello stesso il padrone del mondo. L'approccio russo, come si intuisce da questa frase, è molto più orientato al dominio militare⁴³. Il governo ha annunciato che verranno sviluppati dei missili a lunga gittata con l'ausilio di sistemi AI, in grado di agire in autonomia. Tali applicazioni verranno estese in breve tempo anche ad un altro domino, quello terreno, tramite veicoli militari.

È evidente quindi che la posta in gioco è molto alta, Cina, USA e Russia stanno riversando molte energie ed investimenti nel settore. I progressi che hanno fatto gli Stati Uniti negli ultimi anni hanno motivato la Cina nello sviluppo dell'AI migliore. Queste grandi potenze hanno nelle loro menti la rivoluzione industriale inglese, che consentì alla Gran Bretagna grazie all'invenzione del motore a vapore di diventare la potenza dominante nel mondo. L'Impero britannico diventò, anche per questo, uno dei più vasti della storia dell'umanità. La medesima situazione viene applicata all'intelligenza artificiale, i progressi di oggi possono trasformarsi in enormi vantaggi domani. È chiaro che l'AI va ben al di là della mera tecnologia, ma porta con sé tutta una serie di conseguenze geopolitiche. A suffragio di questa tesi, Donald Trump durante il suo primo mandato nel 2019, ha firmato un ordine esecutivo che mira a mantenere la leadership americana nel settore dell'intelligenza

⁴² Franke, Ulrike. "HARNESSING ARTIFICIAL INTELLIGENCE." European Council on Foreign Relations, 2019. <http://www.jstor.org/stable/resrep21491>, pp. 2-8.

⁴³ Fricke, Benjamin. "Artificial Intelligence, 5G and the Future Balance of Power." Konrad Adenauer Stiftung, 2020. <http://www.jstor.org/stable/resrep25281>.

artificiale⁴⁴. Gli Stati Uniti inoltre hanno un ulteriore vantaggio competitivo, ossia quello in merito ai talenti. Nel corso degli anni sono stati in grado di istruire centinaia di specialisti in materia di intelligenza artificiale, la maggior parte di questi risiedono e vivono negli Stati Uniti. La concentrazione maggiore la si rileva senza dubbio in GAFA, ossia Google, Amazon, Facebook e Apple. Oltretutto la potenza americana domina anche nel mercato dei fondamentali chip per l'AI, attraverso aziende come Intel e Nvidia⁴⁵. A tal proposito nel 2015 il governo americano ha vietato ad Nvidia la vendita di chip per l'intelligenza artificiale al governo cinese, ciò sottolinea ancora una volta come la partita sia vitale. Solo da parte del settore privato sono stati investiti tra i 15 e 23 Miliardi di dollari nello sviluppo dell'AI nel 2016, quando ancora appariva un argomento eccessivamente proiettato nel futuro. A testimonianza di come gli USA siano stati da sempre ai vertici di questa competizione.

Per quanto riguarda la Cina invece, anzitutto soffre di un deficit di attrattività rispetto agli Stati Uniti. I grandi talenti in questo campo preferiscono andare negli USA rispetto alla Cina. Tuttavia, recentemente il governo cinese è riuscito ad alzare il livello dell'educazione e di conseguenza a sprigionare il potenziale di molti suoi giovani talentuosi. La banca d'affari Goldman Sachs si è espressa nel merito, dichiarando che le innovazioni nel campo dell'AI sono tutt'ora trainate da giovani di grande talento. In Cina poi le restrizioni riguardanti la privacy degli utenti sono molto meno rigide rispetto agli Stati Uniti o al vecchio continente, questo gioca a grande favore delle aziende cinesi che possono effettuare test sulle persone senza subire eccessivi vincoli. Non è un caso che l'Economist facendo un paragone con l'Arabia Saudita per il petrolio, ha definito la Cina l'Arabia Saudita dei dati, proprio per il fatto che possono attingere da un bacino pressoché infinito. Inoltre, grazie a partneriati nel campo dell'AI con diversi stati, come Venezuela e Zimbabwe, la quantità di dati disponibili è ancora più vasta. A sostegno di come anche in Cina gli investimenti stiano procedendo nella giusta direzione, esistono molte aziende cosiddette 'unicorns', ossia che hanno superato la valutazione del miliardo. È inevitabile

⁴⁴ Donald J. Trump, "Executive Order on Maintaining American Leadership in Artificial Intelligence," *The White House*, February 11, 2019, <https://trumpwhitehouse.archives.gov/presidential-actions/executive-order-maintaining-american-leadership-artificial-intelligence/>

⁴⁵ Franke, Ulrike. "HARNESSING ARTIFICIAL INTELLIGENCE." European Council on Foreign Relations, 2019. <http://www.jstor.org/stable/resrep21491>, p. 3.

che le dittature e gli stati autoritari in generale godono di un vantaggio, non avendo istituito regole che tutelino i diritti fondamentali delle persone. Inoltre, in stati come la Cina è presente una collaborazione molto estesa tra il governo e i soggetti privati, ciò si riversa in ambiti strategici come quello militare. Le aziende devono altresì sottostare al governo di Pechino e obbedire agli ordini del Presidente, una situazione completamente opposta rispetto ad aziende private occidentali che considerano sé stessi degli attori globali.

Il continente europeo invece dimostra ancora una volta le sue fragilità, lo sviluppo di una intelligenza artificiale europea deve ancora avere inizio. D'altra parte invece ci si è occupati affinché venisse regolamentata la disciplina giuridica in termini di intelligenza artificiale. Sono molti gli elementi che concorrono al fatto che l'Europa non sia riuscita a raggiungere gli stessi livelli di Cina e USA, una causa potrebbe essere imputabile ai salari poco competitivi per quanto riguarda le professioni di alta fascia in campo AI. Germania e Francia hanno cercato di riversare diversi sforzi per accelerare l'innovazione. Un'altra criticità è la divisione interna al Vecchio continente, essendo composto da numerosi stati sovrani, ognuno ha il suo governo che cerca di imporre le proprie regole. Questo rende anche più difficoltoso raccogliere i dati su un bacino di persone esteso come in Cina o Stati Uniti, anche per via delle numerose restrizioni in più che ci sono. Come ha sottolineato la cancelliera Angela Merkel, in USA il controllo nei confronti dei dati personali degli users è per la quasi totalità privatizzato e dunque in capo alle grandi compagnie di cui sopra si faceva menzione⁴⁶. Al contrario in Cina lo stato è presente ovunque ed esercita il suo potere anche in quest'ambito. Merkel ha suggerito che l'Europa deve trovare la propria posizione collocandosi tra queste due superpotenze, c'è da sottolineare però che la frammentazione del continente europeo non è assolutamente presente in Cina e USA, questo fattore gioca molto a sfavore. Inoltre, per quanto riguarda la fornitura di hardware, l'Europa è dipendente dalle aziende americane, il che la rende ancor di più in una situazione precaria.

⁴⁶ Franke, Ulrike. "HARNESSING ARTIFICIAL INTELLIGENCE." European Council on Foreign Relations, 2019. <http://www.jstor.org/stable/resrep21491>, p. 4.

L'Europa, perciò, si trova ad essere il fanalino di coda per lo sviluppo di tecnologie come l'AI, questo non è solo un problema da un punto di vista di crescita economica. Espone il continente a minacce securitarie e abusi, da parte di coloro che detengono sistemi più avanzati. Un'altra ragione di questa reticenza europea verso l'AI è la mancanza di investimenti in venture capital, ossia in startup che possano creare innovazione. Questo è da imputare anche ad una cultura presente nel continente che vede l'AI non tanto come un elemento positivo, che proietti la società verso il futuro. Quantunque come aspetto negativo. Studi condotti sulla cittadinanza hanno dimostrato che la popolazione cinese è estremamente più predisposta ad abbracciare il cambiamento. Sembra che l'AI in Cina sia entrata a far parte della cultura della popolazione, della loro vita quotidiana. Il 73% ha dichiarato che l'AI avrà un impatto positivo sulla popolazione. L'Europa quindi deve agire urgentemente, aumentando gli investimenti in AI, cercando di unire il più possibile le nazioni di modo che si proceda uniformemente nella stessa direzione. Inoltre, la popolazione deve essere coinvolta il più possibile, specialmente attraverso una formazione adeguata. Potrebbe essere una chance per il continente europeo di dimostrare i benefici che derivano dal suo mercato unico.

Apprendere il ruolo che l'intelligenza artificiale riveste tra le grandi potenze, è fondamentale per capire l'importanza di questa tecnologia. Applicarla all'interno della pubblica amministrazione non significa solo fare un salto nel futuro, ma anche avere un vantaggio consistente nei confronti degli altri attori mondiali. Integrarla nella p.a. da' anche la possibilità di farla entrare nel linguaggio comune, nella vita quotidiana delle persone. Ciò potrebbe essere di grande aiuto per superare la reticenza presente in Europa, ad esempio, e compiere grandi passi in avanti. La direzione che hanno assunto gli stati è evidente, ognuno cerca smisuratamente di collocarsi ai vertici di questa competizione. Inoltre, come è stato enfatizzato spesso, il fatto di avere una intelligenza artificiale progettata e costruita sul proprio territorio è estremamente più sicuro.

Conclusioni

La presente tesi ha affrontato il tema dell'applicazione dell'intelligenza artificiale nella pubblica amministrazione, con l'obiettivo di individuare come questa tecnologia emergente possa contribuire al miglioramento dei processi decisionali, operativi e relazionali all'interno delle istituzioni pubbliche. Prima di tutto è stato analizzato che cosa s'intenda per intelligenza artificiale, partendo dalle sue origini e affrontando la sua storia. Questo passaggio è stato utile per ricostruire la genesi dell'AI.

Dopodiché è stata fatta un'analisi di tipo tecnico, rispetto agli elementi che la compongono e le varie tipologie di AI.

Attraverso l'esame di casi reali sono emerse le enormi potenzialità che presenta l'integrazione dell'intelligenza artificiale con la pubblica amministrazione, supportando i manager nel prendere le loro decisioni e semplificando le operazioni per gli users. Tuttavia, sono emerse anche delle criticità, riguardo la qualità e affidabilità dei dati su cui si basano gli algoritmi, la formazione del personale e la capacità da parte dell'organizzazione di adattarsi al cambiamento.

In conclusione, l'intelligenza artificiale non deve essere considerata una minaccia nei confronti delle competenze umane bensì uno strumento complementare, capace di valorizzare il ruolo delle persone nei processi decisionali. Come ha dimostrato la sfida geopolitica che si è instaurata in quest'ambito tra le grandi potenze, gli stati dovranno dimostrare di abbracciare questo cambiamento e aumentare i loro investimenti. Si dovrà creare altresì una cultura dell'innovazione, ponendo sempre al centro l'etica e le persone. Solo così sarà possibile trasformare l'innovazione tecnologica in una occasione unica di progresso, capace di rendere la pubblica amministrazione più efficace ed efficiente.

Bibliografia e sitografia

Agrawal, Ravi. "The Shifting Geopolitics of AI." *Foreign Policy*, 9 aprile, 2025. <https://foreignpolicy.com/2025/04/09/artificial-intelligence-geopolitics-chips-data-centers/>

Ansa. "Gli Sprechi della P.A. Valgono in Italia 500 Miliardi di Euro." 20 aprile, 2024. https://www.ansa.it/sito/notizie/economia/2024/04/20/gli-sprechi-della-p.a-valgono-in-italia-500-miliardi-di-euro_8eb53d63-3c82-4a9d-88f9-8330ea48706b.html

Campbell, Denis. "NHS Facing 'Crisis of Public Trust' as Most People Fear Being Failed by A&E Services." *The Guardian*, 22 febbraio, 2025. <https://www.theguardian.com/society/2025/feb/22/three-four-people-uk-fear-failed-ae-services-nhs>

Central Digital and Data Office. *DDaT Capability Framework: IT Operations Job Family*. Governo del Regno Unito, 28 febbraio, 2025. <https://ddat-capability-framework.service.gov.uk/#it-operations-job-family>

De Spiegeleire, Stephan, Matthijs Maas, and Tim Sweijjs. "What Is Artificial Intelligence?" In *Artificial Intelligence and the Future of Defense: Strategic Implications for Small- and Medium-Sized Force Providers*. Hague Centre for Strategic Studies, 2017. <http://www.jstor.org/stable/resrep12564.7>

European Union. *Regulation (EU) 2024/1689 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 Laying Down Harmonised Rules on Artificial Intelligence and Amending Various Legislative Acts (Artificial Intelligence Act)*. Official Journal of the European Union, L 1689 (13 giugno 2024). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32024R1689>

Franke, Ulrike. *Harnessing Artificial Intelligence*. European Council on Foreign Relations, 2019. <http://www.jstor.org/stable/resrep21491>

Fricke, Benjamin. *Artificial Intelligence, 5G and the Future Balance of Power*. Konrad Adenauer Stiftung, 2020. <http://www.jstor.org/stable/resrep25281>

GRIMMELIKHUIJSEN, S. and TANGI, L., What factors influence perceived artificial intelligence adoption by public managers, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2024, <https://data.europa.eu/doi/10.2760/0179285>, JRC138684.

Government Digital Service. *Artificial Intelligence Playbook for the UK Government*. London: Department for Science, Innovation and Technology, February 2025. <https://www.gov.uk/government/publications/ai-playbook-for-the-uk-government>

Harari, Yuval Noah. *Homo Deus: Breve Storia del Futuro*. Milano: Bompiani, 2017.

Hinton, Geoffrey E. "How Neural Networks Learn from Experience." *Scientific American* 267, no. 3 (September 1992). <https://www.jstor.org/stable/24939221>

IBM. *AI Fraud Detection in Banking*. IBM Think. Accesso 30 aprile, 2025. <https://www.ibm.com/think/topics/ai-fraud-detection-in-banking#:~:text=By%20analyzing%20large%20datasets%2C%20AI,a%20human%20agent%20might%20miss>

IBM. "AI vs. Machine Learning vs. Deep Learning vs. Neural Networks." *IBM Think*. Accesso 17 Marzo, 2025. <https://www.ibm.com/think/topics/ai-vs-machine-learning-vs-deep-learning-vs-neural-networks>

IBM. "Backpropagation." *IBM Think*. Edited by Cole Stryker. Accesso 2 Aprile, 2025. <https://www.ibm.com/think/topics/backpropagation>

IBM. "Cos'è il Machine Learning?" *IBM*. Accesso 17 Marzo, 2025. <https://www.ibm.com/it-it/topics/machine-learning>

IBM. “Deep Learning.” *IBM*. Accesso 23 Marzo, 2025. <https://www.ibm.com/it-it/topics/deep-learning>

IBM. “Neural Networks.” *IBM*. Accesso 19 Marzo, 2025. <https://www.ibm.com/think/topics/neural-networks>

MEDAGLIA, R., MIKALEF, P. and TANGI, L., Competences and governance practices for artificial intelligence in the public sector, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2024, <https://data.europa.eu/doi/10.2760/7895569>, JRC138702.

Mucci, Tim. “The History of Artificial Intelligence.” *IBM Think Blog*, October 21, 2024. <https://www.ibm.com/think/topics/history-of-artificial-intelligence>

Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). *Recommendation of the Council on Principles for Transparency and Integrity in Lobbying*. Paris: OECD, 2010.

Presidenza del Consiglio dei Ministri – Dipartimento per la Trasformazione Digitale. *Bozza di linee guida per l'adozione di Intelligenza Artificiale nella pubblica amministrazione – Consultazione pubblica*, versione 1.0 del 14 febbraio 2025. <https://www.agid.gov.it/>

Rampini, Federico. *Grazie Occidente*. Milano: Mondadori, 2024.

Russell, Stuart, and Peter Norvig. *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. Pearson Series in Artificial Intelligence, 2024.

Trump, Donald J. “Executive Order on Maintaining American Leadership in Artificial Intelligence.” *The White House*, February 11, 2019. <https://trumpwhitehouse.archives.gov/presidential-actions/executive-order-maintaining-american-leadership-artificial-intelligence/>

“Types of Artificial Intelligence.” *IBM Think*. Accesso 11 marzo, 2025. <https://www.ibm.com/think/topics/artificial-intelligence-types>