



Corso di laurea di Economia e Management

Cattedra di Intelligenza Artificiale per i Processi Decisionali

Intelligenza Artificiale e Fintech: Il caso studio Qi4M

Prof. Vittorio Carlei

RELATORE

Alessandro Pierini (264601)

CANDIDATO

Anno Accademico 2023/2024

INDICE

CAPITOLO 1	3
INTELLIGENZA ARTIFICIALE IN FINANZA	3
1.1 Definizione	3
1.2 Storia dell'AI	5
1.2.1 Le 3 primavere dell'AI ed i relativi "AI winters"	7
1.3 Sviluppo nel settore finanziario	11
CAPITOLO 2	13
IMPATTO E RIVOLUZIONE DELL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE NEL SETTORE FINANZIARIO IN ITALIA ED EUROPA	13
2.1 Analisi dello Scenario delle Fintech	13
2.1.1 Definizione di Fintech	13
2.1.2 Evoluzione e caratteristiche dell'approccio Fintech: <i>Open Banking, Finance e Embedded Solutions</i>	15
2.2 Regolamentazioni e normative	19
CAPITOLO 3	22
CASO STUDIO: Qi4M	22
3.1 Presentazione di Qi4M	22
3.1.1 Storia e fondazione	22
3.1.2 Obiettivi	23
3.2 Scelte tecnologiche	23
3.2.1 Machine Learning e Deep Learning	23
3.2.2 Explainable AI	24
3.2.3 Architettura e infrastruttura cloud	24
3.3.1 Robo Strategies Provider	26
3.3.2 Qi-Platform	26
3.3.3 Advisory nella gestione di portafogli	26
3.4 Risultati e traguardi	27
3.5 Rischi nell'uso dell'AI	29

3.6 Prospettive future e innovazioni.....	29
<i>Bibliografia e Sitografia</i>	31
Figura 1 Fasi evolutive del concetto di Intelligenza Artificiale.	6
Figura 2 La transizione da “Symbolic AI” a “Connectionist AI”.	9
Figura 3 Esempio di reti neurali.	10
Figura 4: Schema descrittivo della differenza tra "Traditional Finance" ed "Embedded Finance"	16
Figura 5: Piramide di classificazione dei livello di rischio dell'AI.	21
Figura 6: Rappresentazione grafica del backtesting.	25
Figura 7: Performance del fondo Pharus Dynamic Allocation Mv7; Ticker Bloomberg: PQUINTA LX Equity. Fonte: https://alephfinance.com/pharus-dynamic-allocation-mv7-fund-performance-update/	28

CAPITOLO 1

INTELLIGENZA ARTIFICIALE IN FINANZA

1.1 Definizione

Definire il concetto di Intelligenza Artificiale (*Artificial Intelligence* o AI) è il primo passo, assolutamente non banale e scontato, per poter analizzare e comprendere la sua evoluzione nel tempo e la sua applicazione nel mondo della Finanza e in innumerevoli altri campi. Non esiste una definizione univoca, né tantomeno statica, di Intelligenza Artificiale, dal momento che essa è una disciplina in continua evoluzione. Possiamo, però, presentare alcune delle più comunemente definizioni moderne e cercare di comprendere come e perché siano ritenute adeguate o meno.

Il termine Intelligenza Artificiale è spesso erroneamente scambiato e confuso con il termine Algoritmo. Quest'ultimo include invece una vasta gamma di attività che esistono da molto prima della nascita della più moderna AI: un algoritmo è una semplice sequenza di istruzioni da seguire in ordine per risolvere un determinato problema (Cormen, Leiserson, Rivest, & Stein, 2009). Ad esempio, l'uso di algoritmi si può trovare anche in contesti più banali e quotidiani come le semplici istruzioni per montare un mobile o la sequenza di passaggi per preparare una ricetta in cucina.

Una versione più rigorosa è "*l'AI è l'imitazione da parte dei computer dell'intelligenza intrinseca degli esseri umani*"¹. Questa definizione risulta problematica perché, non comprendendo appieno la profondità dell'intelligenza umana, non si può ancora creare un sistema che la imiti.

Inoltre, molti dei sistemi attualmente classificati come AI sono in realtà piuttosto semplici e non raggiungono quel livello di sofisticazione che renderebbe l'AI un qualcosa ancora da inventare e quindi paradossale.

Nel corso degli anni si è dibattuto molto su quale fosse la forma più complessa di intelligenza umana in modo da poter testare i limiti di queste tecnologie. La realtà è però ben diversa perché si è notato che il concetto di difficoltà per le macchine è differente da quello umano: un software riesce a vincere facilmente una partita di scacchi ma, al

¹ Prins, C., Sheikh, H., & Schrijvers, E. (2023). *Mission AI: The New System Technology*. Springer

contempo, gli risulta molto più complesso riconoscere un oggetto all'interno di una foto. Questo perché molti problemi affrontati dall'uomo con un approccio più istintivo, non potendo calcolare ogni singolo scenario, sono in realtà facilmente risolvibili tramite numerosi calcoli probabilistici da un software ben addestrato.

Ciò che un tempo era considerato un esempio di intelligenza artificiale, alla fine si riduce ad un semplice calcolo che non merita più il nome di AI, e questo è uno schema ricorrente che si ripete ogni qual volta si ha un'evoluzione delle capacità dei nostri computer.

Pamela McCorduck lo chiama "effetto AI": *non appena un computer capisce come fare qualcosa, la gente dichiara che si tratti "solo di un calcolo" e non di vera intelligenza*².

Continuando allora nella ricerca di una definizione corretta e comunemente accettata, che distingua l'AI dagli algoritmi e da altre tecnologie ma che sia comunque sufficientemente generale da poter abbracciare nuovi futuri sviluppi, ci viene incontro l'AI HLEG (High-Level Expert Group on Artificial Intelligence), il quale spiega come l'AI si riferisca a sistemi software e/o hardware progettati da esseri umani per agire in modo fisico o digitale con un certo grado di autonomia, che riescono a percepire il loro ambiente, interpretare dati sia strutturati che non, ragionare su ciò che percepiscono, prendere decisioni e agire in base a tali decisioni. (High-Level Expert Group on Artificial Intelligence, 2019).

Grazie al più recente Regolamento sull'Intelligenza Artificiale (AI Act) entrato in vigore ad Agosto 2024, possiamo ora concludere con l'ultima definizione elaborata dall'UE per uno sviluppo sicuro, trasparente e regolamentato dell'AI: *"Un sistema di AI è un sistema automatizzato progettato per funzionare con livelli di autonomia variabili e che può presentare adattabilità dopo la diffusione e che, per obiettivi espliciti o impliciti, deduce dall'input che riceve come generare output quali previsioni, contenuti, raccomandazioni o decisioni che possono influenzare ambienti fisici o virtuali;"*³

L'estrema dinamicità di quest'ambito non ci permette però di considerare conclusa la ricerca di una definizione perché il concetto stesso di AI come la intendiamo oggi potrebbe evolversi in un futuro non troppo lontano; proprio per questo motivo è

² McCorduck, Pamela (2004). *Machines Who Think* (2nd ed.). A. K. Peters

³ European Union. (2023). *Artificial Intelligence Act: Proposal for a regulation laying down harmonised rules on artificial intelligence.*

fondamentale approfondire la storia di questa tecnologia per comprendere come e perché siamo arrivati a questi rapidi e sensazionali sviluppi recenti.

1.2 Storia dell'AI

Si potrebbe pensare che l'idea di Intelligenza Artificiale sia nata negli ultimi decenni con l'avvento delle ultime scoperte scientifiche ed il notevole e rapido progresso tecnologico. Questo pensiero è tuttavia errato in quanto le sue radici affondano nell'antichità; l'idea più pura di entità o macchina intelligente senziente ed al servizio dell'uomo la possiamo trovare infatti a partire dall'antica Grecia. Numerosi sono i miti e le storie riguardanti forme di vita artificiali, il più famoso e rappresentativo è certamente il mito di Talos: un gigante di bronzo creato dal dio fabbro Efesto per volere di Zeus. Il compito di Talos era quello di proteggere l'isola di Creta abbattendo tutte le navi nemiche in procinto di avvicinarsi lanciando contro di esse enormi massi⁴. Una vera e propria macchina in grado di svolgere un compito in autonomia, un concetto molto simile ad un robot odierno.

Solamente duemila anni dopo, con l'avvento dell'Illuminismo, periodo noto per aver esaltato la ragione e la scienza come strumenti primari per comprendere il mondo, si è assistito ad un'evoluzione riguardo il concetto di Intelligenza Artificiale, passando dalle semplici fantasie mitologiche a speculazioni e idee più verosimili. Un concetto fondamentale di questa corrente fu quello di "uomo macchina" espresso inizialmente da Julien Offray de La Mettrie, un medico e filosofo francese che sostenne che l'uomo poteva essere visto ed analizzato al pari di una macchina complessa, spiegando i processi mentali e corporei attraverso termini meccanici, abbandonando i concetti più spirituali e metafisici (Mettrie, 1748). Una dichiarazione del genere porta inevitabilmente ad una forte conclusione, ovvero, che l'essere umano possa essere replicato; naturalmente si trattava solamente di speculazioni e niente di tutto ciò sarebbe stato possibile con la tecnologia dell'epoca.

Questa corrente di pensiero influenzò anche numerose opere, partendo dal Frankenstein di Mary Shelley (1818) fino ad arrivare ad i più moderni Blade Runner (1982), Terminator

⁴ Prins, C., Sheikh, H., & Schrijvers, E. (2023). *Mission AI: The New System Technology*. Springer

(1984) e Matrix (1999)⁵. Il filone narrativo della macchina senziente che si rivolta all'uomo è ora più attuale che mai, a dimostrazione che le paure e i dilemmi etici dell'uomo riguardanti queste tecnologie furono affrontate già centinaia di anni fa.

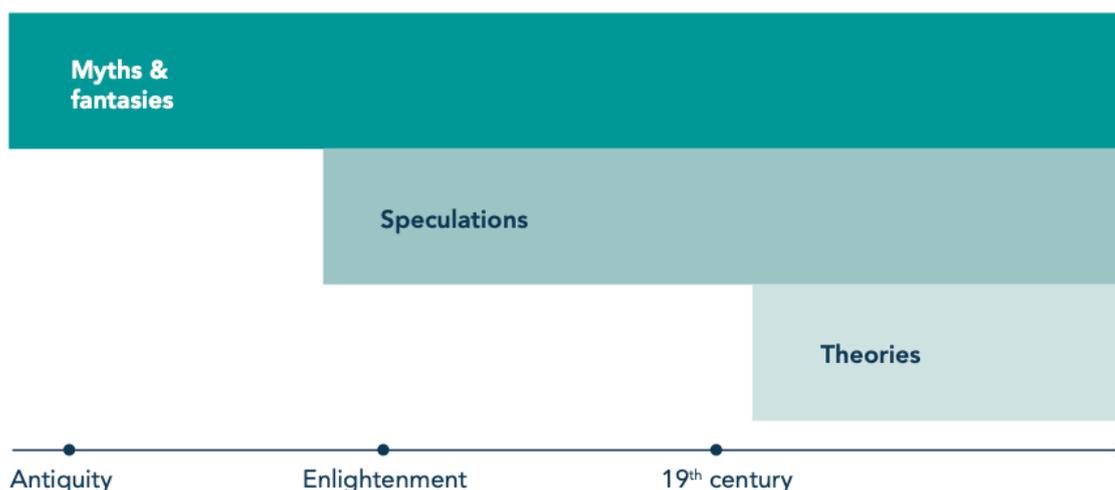


Figura 1 Fasi evolutive del concetto di Intelligenza Artificiale.

Fonte: (Prins, Sheikh, & Schrijvers, 2023)

A partire dalla seconda metà del diciannovesimo secolo, parallelamente alla teorizzazione dei primi computer, si cominciò a considerare l'Intelligenza Artificiale un qualcosa di meno fantasioso e più concreto.

La creazione che precedette tutte le altre fu la Macchina Analitica di Byron: un dispositivo, considerato il primo esempio di un computer meccanico programmabile, concepito per eseguire calcoli complessi e processare dati utilizzando una serie di ingranaggi e carte perforate (Babbage, 1864). Ada Lovelace, figlia del poeta Lord Byron, intuì il potenziale della “macchina pensante” per eseguire non solo calcoli numerici, ma, teoricamente, per poter ragionare su tutti gli argomenti dell'universo (Prins, Sheikh, & Schrijvers, 2023). Tuttavia, il progresso tecnologico dell'epoca non permise tali sviluppi. Fu solamente dopo, durante la Seconda guerra mondiale, che si ebbe un ulteriore sviluppo in questo campo. Fu il matematico inglese Alan Turing che inventò la

⁵ Prins, C., Sheikh, H., & Schrijvers, E. (2023). *Mission AI: The New System Technology*. Springer

macchina “Bombe” (1940) in grado di decifrare i codici inviati dai nazisti attraverso l'apparecchio Enigma⁶.

Turing viene spesso considerato il padre sia dei computer che dell'Intelligenza Artificiale; contribuì nel 1948 allo sviluppo del primo computer moderno e, circa due anni dopo, scrisse un articolo proponendo quello che oggi è conosciuto come “Test di Turing”⁷. Questo test fu creato per rispondere alla domanda filosofica: “Può una macchina pensare?”: un computer passava questo test se l'intervistatore umano, dopo aver posto diverse domande scritte, non era in grado di dire la provenienza delle risposte (umana o artificiale). Le caratteristiche necessarie per passare questo test sono: elaborazione del linguaggio naturale, rappresentazione della conoscenza, ragionamento automatico, apprendimento automatico ed in un secondo momento, per un test più completo, vennero aggiunte anche computer vision e robotica. Tutte discipline che compongono in gran parte l'AI per come la conosciamo oggi (Russel & Norvig, 2016).

1.2.1 Le 3 primavere dell'AI ed i relativi “AI winters”

È possibile fornire una data precisa all'inizio dell'AI come disciplina: 1956, quando un gruppo di scienziati si riunirono per il progetto di ricerca estivo di Dartmouth sull'Intelligenza Artificiale.

La proposta degli organizzatori era eccessivamente ambiziosa ma ha fornito una base per le ricerche future e per il riconoscimento dell'AI come disciplina.

“Proponiamo ... uno studio di 2 mesi, per 10 persone, sull'intelligenza artificiale ... Lo studio deve procedere sulla base della congettura che ogni aspetto dell'apprendimento o di qualsiasi altra caratteristica dell'intelligenza può essere descritto in linea di principio in modo così preciso da poter essere simulato da una macchina. Si cercherà di capire come far sì che le macchine usino il linguaggio, formino astrazioni e concetti, risolvano problemi che ora sono riservati all'uomo e migliorare sé stesse. Noi pensiamo che possa essere fatto un

⁶ https://www.storicang.it/a/alan-turing-larma-segreta-degli-alleati_15245

⁷ Prins, C., Sheikh, H., & Schrijvers, E. (2023). *Mission AI: The New System Technology*. Springer

avanzamento importante in uno o più di questi problemi se un gruppo di scienziati accuratamente selezionati ci lavora insieme per un'estate."⁸

Possiamo considerare questa come la prima primavera dell'AI: dal 1950 al 1970 circa. Intorno agli '70 questa euforia andò scemando perché ci furono effettivamente degli avanzamenti nelle scoperte, ma molto limitati a causa della scarsa potenza computazionale dell'epoca e delle poche applicazioni pratiche di queste scoperte. Tutto ciò portò ad un periodo di disillusione e scetticismo che identifichiamo con il primo "AI Winter"⁹, in questo periodo si frenarono bruscamente i finanziamenti e svanì l'entusiasmo generale per la ricerca in questo campo.

La seconda ondata di entusiasmo dovette aspettare circa dieci anni e fu guidata principalmente dalla competizione internazionale tra Giappone, USA ed Europa (Prins, Sheikh, & Schrijvers, 2023). A livello scientifico la seconda primavera fu caratterizzata dallo sviluppo di sistemi esperti, ovvero, sistemi progettati per emulare il processo decisionale di un esperto umano in un determinato dominio (Russel & Norvig, 2016). Per la prima volta l'AI poteva avere delle applicazioni pratiche in vari campi come quello medico o ingegneristico. Anche questa ondata però subì un rallentamento a causa dell'incapacità di questi sistemi di apprendere autonomamente, in quanto si basavano esclusivamente su un'AI "simbolica" o "logica": sostanzialmente "*i computer imparavano codificando regole logiche con formule del tipo SE X, ALLORA Y. L'uso della logica e delle regole è anche il motivo per cui si parla di IA simbolica, in quanto questo approccio segue regole che possono essere espresse in simboli umani*"¹⁰. Dal 1990 al 2000 quindi ci fu il secondo "AI winter", con caratteristiche simili al primo: riduzione degli investimenti e perdita di interesse nel campo.

Ci vollero altri dieci anni circa per rivedere una terza ondata di entusiasmo in questo campo, tuttora in corso e resa possibile dal notevole avanzamento tecnologico, dall'aumento della potenza computazionale e dall'enorme ammontare di dati disponibili

⁸ Minsky, M. L., Rochester, N., Shannon, C. E., & McCarty, J. (1955). *A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence*.

⁹ Prins, C., Sheikh, H., & Schrijvers, E. (2023). *Mission AI: The New System Technology*. Springer

¹⁰ Prins, C., Sheikh, H., & Schrijvers, E. (2023). *Mission AI: The New System Technology*. Springer

solo dall'avvento di internet. Le tecnologie portanti di questa ondata sono quella del Machine Learning (ML) e successivamente del Deep Learning (DL).

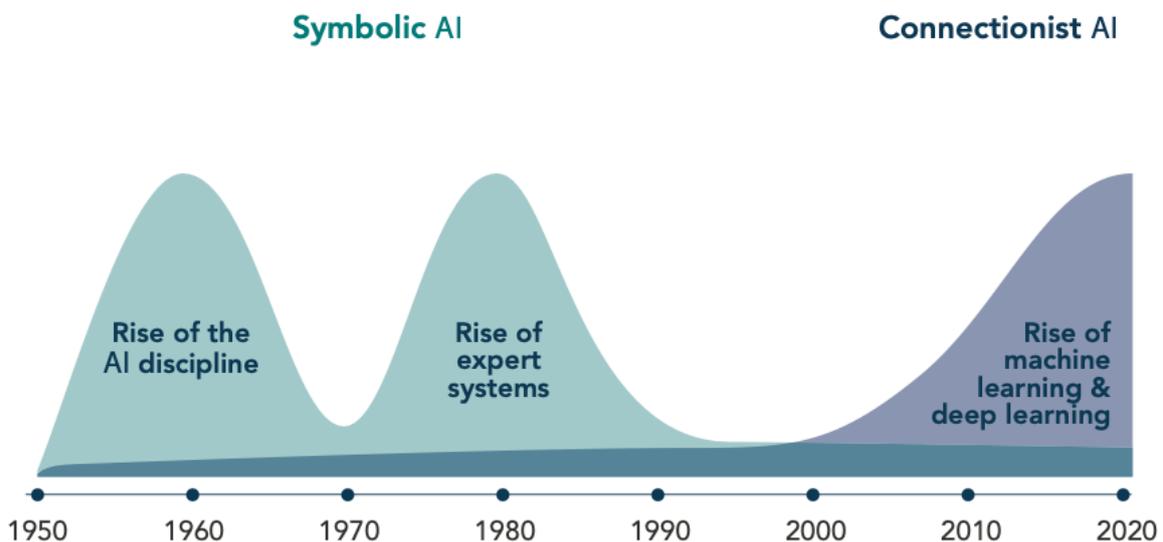


Figura 2 La transizione da “Symbolic AI” a “Connectionist AI”.

Fonte: (Prins, Sheikh, & Schrijvers, 2023)

Il Machine Learning è un sottoinsieme dell'intelligenza artificiale che si occupa dello sviluppo di algoritmi e modelli che permettono ai computer di apprendere dai dati e migliorare con il tempo le loro prestazioni; il tutto senza essere esplicitamente programmati per ogni compito specifico. Sostanzialmente, attraverso l'identificazione di pattern nei dati, i sistemi di ML sono in grado di prevedere o prendere decisioni in modo autonomo (Murphy, 2012).

Esistono 3 differenti forme di ML: supervisionato, non supervisionato e per rinforzo. Per l'apprendimento supervisionato è necessario disporre di un dataset con cui “allenare” l'AI; questi dati dispongono di etichette come “cane” e “non cane” e l'AI addestrata deve essere in grado di replicare correttamente queste etichette a dati nuovi. Per “apprendimento non supervisionato”, invece, si intende l'apprendimento basato sul gap esecutivo creato appositamente dall'uomo. In sostanza, viene lasciato alla Macchina un margine d'azione automatico, per il quale risulta non necessaria la supervisione umana¹¹. In questo caso, vengono forniti al modello di ML input di dati non suddivisi in nessuna

¹¹ <https://www.apprendoo.com/machine-learning-definizione-e-analisi/>

sottocategoria, lasciandogli l'elaborazione spontanea di “modelli nascosti” all'uomo (“Machine Learning. Definizione e analisi. Apprendoo”).

L'ultima tipologia di apprendimento è quella con rinforzo, in cui la macchina impara attraverso l'interazione con l'ambiente, tramite la modalità premio/punizione. Non riceve istruzioni su cosa fare ma, in base al contesto in cui si trova, deve imparare a riconoscere quali siano le azioni che danno una maggiore ricompensa nel lungo periodo¹².

Il Deep Learning, invece, è un sottoinsieme di ML che utilizza reti neurali a più livelli, anche centinaia o migliaia, chiamate reti neurali profonde, per simulare il complesso potere decisionale del cervello umano (Holdsworth & Scapicchio, 2024).

Grazie al Deep Learning ora si possono gestire molti più dati e questo ha portato importanti innovazioni in numerosi campi dell'AI: passando dalla guida autonoma, potendo riconoscere velocemente pedoni e segnali, fino alla diagnosi medica con il rilevamento di cellule cancerogene e molto altro ancora.

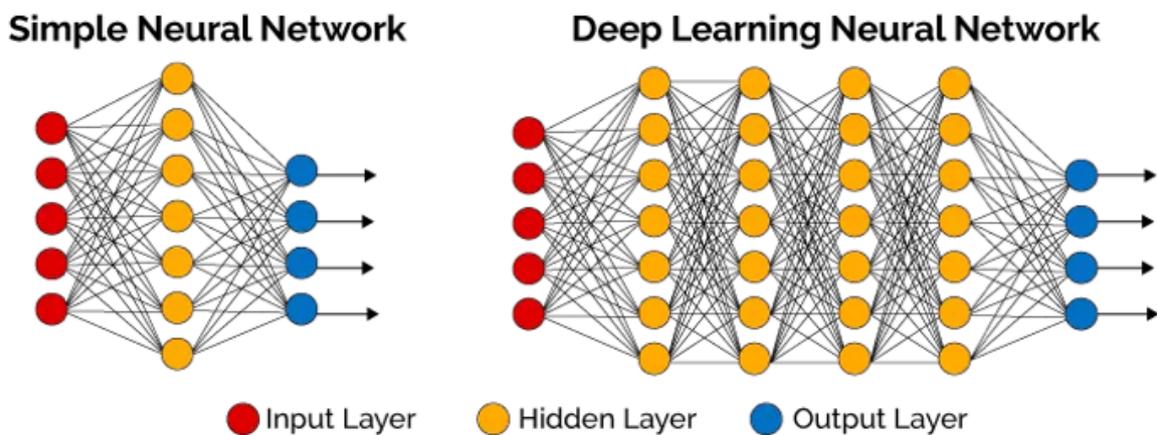


Figura 3 Esempio di reti neurali.

Fonte: *Deep Learning made easy with Deep Cognition*

¹² <https://www.bigdata4innovation.it/intelligenza-artificiale/reinforcement-learning-cose-come-funzionano-ed-esempi-dellapprendimento-per-rinforzo/>

1.3 Sviluppo nel settore finanziario

Durante gli anni '50 e '60 le applicazioni dell'AI nel settore finanziario erano molto limitate, quasi nulle, a causa della scarsa tecnologia disponibile; a quel tempo l'attenzione era infatti rivolta prevalentemente a problemi di logica e algoritmi basati su regole semplici. Solo negli anni '80, finalmente, l'AI fece il suo ingresso nel settore finanziario, questo soprattutto grazie ai maggiori finanziamenti dovuti alla seconda primavera dello sviluppo dell'AI. L'applicazione dei sistemi esperti, fondamentali in numerosi ambiti grazie alla loro personalizzazione ed applicabilità in contesti anche molto eterogenei, ha dato origine ad applicazioni finanziarie sempre più sofisticate come la gestione del rischio ed il trading quantitativo. Altri ambiti in cui si iniziarono ad usare questi sistemi esperti sono la pianificazione finanziaria personale (Brown, Nielson , & Phillips) e la gestione del portafoglio per gli investitori. Divenne famoso il “Personal Financial Planning System (PFPS)”, utilizzato dalla Chase Lincoln First Bank e Arthur D. Little Inc. per effettuare la pianificazione degli investimenti, la pianificazione del debito, della pensione, dell'istruzione, dell'assicurazione sulla vita e molto altro.

Questi utilizzi erano però ancora relativamente semplici ed il valore aggiunto portato dall'AI era limitato. Bisognerà superare il secondo “*AI winter*” per arrivare agli anni 2000 con l'avvento del Machine Learning.

Nonostante il periodo di stallo, ci fu comunque chi riuscì a portare innovazione come l'informatico statunitense David Shaw, soprannominato dalla rivista Fortune “King Quant”, che nel 1988 ha fondato il proprio hedge fund, “DE Shaw & Co”, che utilizzava algoritmi proprietari nel trading quantitativo ad alta velocità (High-frequency trading o HFT).

L'implementazione del ML, nel nuovo millennio, permise nuovi sviluppi nel campo finanziario; una delle innovazioni più importanti e di maggior successo fu quella dell'applicazione dell'AI nella rilevazione delle frodi. Ad esempio, sfruttando il ML, i sistemi delle banche sono ora in grado di monitorare le attività delle carte di credito per rilevare, ed eventualmente segnalare, comportamenti anomali. Per comprendere l'importanza di questi sistemi, basti pensare che, secondo il Financial Conduct Authority (FCA), organismo di regolamentazione finanziaria del Regno Unito, le banche britanniche spendono circa cinque miliardi di sterline all'anno per combattere i crimini

finanziari. Le banche americane invece spendono circa settanta miliardi di dollari ogni anno solo per la compliance. Ridurre, anche solo in minima parte, questi costi grazie all'AI sarebbe una vittoria importante per molte istituzioni finanziarie.

Non è tuttavia così semplice implementare queste tecnologie, che possono generare diverse problematiche. Ad esempio, rifiutare transazioni in modo molto aggressivo al fine di prevenire le frodi può portare perdite significative quando si incorre in “falsi positivi”. Secondo un report di Javelin Strategy (2015), le transazioni al dettaglio erroneamente rifiutate ammontano a 118 miliardi di dollari all'anno¹³, ciò causa ovviamente problemi di natura economica ma va soprattutto a minare la fiducia da parte dei clienti. Lo stesso report fa notare che quasi il 39% dei titolari di carte di credito rifiutate ha dichiarato di aver abbandonato la carta dopo che gli era stata falsamente rifiutata.

A partire dal 2010, lo sviluppo del Deep Learning ha nettamente migliorato l'efficacia delle tecnologie discusse precedentemente, rendendo possibili nuove soluzioni per il trading algoritmico, la consulenza finanziaria automatizzata (robo-advisors) e la gestione del rischio.

È innegabile che l'AI, insieme all'enorme quantità di dati solo ora disponibili, ha rivoluzionato per sempre il modo in cui vengono gestite le transazioni finanziarie, migliorando l'efficienza e riducendo i costi.

¹³Dati presi da: “Javelin Strategy Report”, 2015

CAPITOLO 2

IMPATTO E RIVOLUZIONE DELL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE NEL SETTORE FINANZIARIO IN ITALIA ED EUROPA

2.1 Analisi dello Scenario delle Fintech

2.1.1 Definizione di Fintech

Per esplorare l'universo Fintech è bene partire dal suo significato; anche questa volta non si ha una definizione universalmente accettata ma, con il tempo, se ne sono trovate alcune maggiormente riconosciute.

Per comprendere al meglio cosa si intende per tecnofinanza (Fin Tech), eccone una definizione:

Il termine Fintech, abbreviazione di “Financial Technology”, si riferisce all’uso di tecnologie innovative per fornire servizi finanziari con modalità più efficienti, e spesso meno costose, rispetto ai metodi tradizionali. Secondo Schueffel (2016), le Fintech rappresentano una fusione tra il settore finanziario e quello tecnologico, con l’obiettivo di ottimizzare l’efficienza, ridurre i costi e offrire ai consumatori nuove esperienze d’uso. Le tecnologie utilizzate spaziano dal mobile banking, alla blockchain, fino a soluzioni avanzate di AI, come l’apprendimento automatico e l’analisi dei big data (Schueffel, 2016).

Volendo dare una definizione ancora più generale si possono considerare Fintech: *“tutte le innovazioni digitali nel settore finanziario, a prescindere da quale sia l’attore che sviluppa ed eroga il prodotto o servizio”*¹⁴.

In questo universo operano sia attori tradizionali come le banche, sia startup e aziende tecnologiche, ma anche aziende di settori differenti. Per questo motivo è importante differenziare, specificatamente per le startup, la differenza tra FinTech e TechFin.

¹⁴ Osservatorio Fintech & Insurtech del Politecnico di Milano. (s.d.). osservatori.net digital innovation. Tratto da [www.osservatori.net](https://blog.osservatori.net/it_it/fintech-significato): https://blog.osservatori.net/it_it/fintech-significato

Le prime si specializzano su uno o più servizi finanziari e puntano ad ottimizzarli tramite l'utilizzo di strumenti digitali; le seconde, invece, hanno un processo diametralmente opposto, in quanto partono dallo sviluppo di una specifica tecnologia che viene poi applicata al mondo della finanza.

Anche le banche tradizionali si sono rese protagoniste di questa evoluzione, integrando soluzioni digitali all'interno dei loro processi e servizi per migliorare l'esperienza del cliente. Alcune banche, denominate "challenger bank" scelgono addirittura di operare quasi esclusivamente online senza filiali fisiche ed offrendo al cliente una, spesso sufficiente, gamma di servizi erogati principalmente su app mobili o piattaforme digitali. Interessante citare l'analisi della Banca d'Italia che, ogni due anni, conduce un'indagine conoscitiva su un campione di intermediari selezionati sulla base della loro rappresentatività nel sistema finanziario italiano per comprendere lo stato di adozione delle innovazioni tecnologiche applicate ai servizi finanziari.

A seguire i risultati dell'indagine Fintech per l'anno 2023: il 51% degli intermediari ha almeno un rapporto di collaborazione con imprese in ambito fintech (era il 46% nel 2021); in totale sono stati rilevati 470 accordi (140 in più rispetto al 2021) con 274 distinte imprese (75 in più rispetto al 2021); nel 72% dei casi gli accordi sono connessi a specifiche iniziative sviluppate dall'intermediario mentre nei casi restanti sono sganciati dalla realizzazione immediata di un progetto (Banca d'Italia, 2024).

Le principali tecnologie che caratterizzano i progetti sono state le piattaforme web-mobile per un 20,5%, l'intelligenza artificiale per il 16,5% e le Application Programming Interfaces (API) per il 14,9%.

I progetti nell'area dell'intermediazione hanno avuto come obiettivo l'automazione e digitalizzazione del processo del credito in tutti i suoi step, partendo dalla richiesta del prestito fino alla sua erogazione ed anche all'eventuale gestione dei crediti più problematici (digital lending). Le principali innovazioni per quanto riguarda i pagamenti, sempre rilevate dall'indagine della Banca d'Italia, si sono incentrate sugli *instant payments* e l'integrazione con i *wallet digitali*. I progetti legati alle *operations* invece hanno riguardato l'uso dell'AI nei *chatbot* di assistenza ai clienti.

2.1.2 Evoluzione e caratteristiche dell'approccio Fintech: *Open Banking, Finance e Embedded Solutions*

Il fenomeno Fintech ha portato indubbiamente ad un nuovo modo di fare banca, introducendo concetti come l'*Open Banking*, *Open Finance* ed *Embedded Banking, Finance e Insurance*.

Con *Open Banking* si intende un ecosistema aperto e digitale che permette di condividere, previo consenso del cliente, dati e informazioni, non solo finanziarie, tra gli operatori (bancari, finanziari e non) che ne fanno parte (Banca d'Italia, 2021). Ciò consente un nuovo livello di trasparenza, concorrenza ed innovazione nel settore, principalmente a vantaggio del cliente che ora può beneficiare della maggiore concorrenza tra banche tradizionali e *challenger bank* e può usufruire di servizi finanziari personalizzati grazie ai dati condivisi, con un conseguente maggior potere decisionale dei consumatori. Infatti, nonostante si possa pensare che la condivisione dei dati sia a discapito del cliente, l'*open banking* in realtà comporta un elevato livello di sicurezza, garantito da normative come la PSD2 (Payment Services Directive 2) nell'Unione Europea, che verrà approfondita in seguito.

L'*Open Finance* è invece un'evoluzione e conseguenza dell'*Open banking* che sposa il concetto di "inclusione finanziaria", ovvero, l'ampiamiento dell'offerta di servizi finanziari, disponibili non più solo ad attori del settore ma anche ad individui e imprese tradizionalmente esclusi.

In questo nuovo scenario creato dall'*Open Banking* e dall'*Open Finance*, sono nati anche ulteriori fenomeni come i sopracitati *Embedded Banking, Finance e Insurance*.

*"Si tratta di modalità di offerta che si verificano quando uno o più servizi dell'intermediario finanziario (o assicurativo) vengono direttamente integrati nel customer journey di attori non finanziari e distribuiti attraverso i loro canali"*¹⁵.

¹⁵ Osservatorio Fintech & Insurtech del Politecnico di Milano. (s.d.). osservatori.net digital innovation. Tratto da [www.osservatori.net](https://blog.osservatori.net/it_it/fintech-significato): https://blog.osservatori.net/it_it/fintech-significato

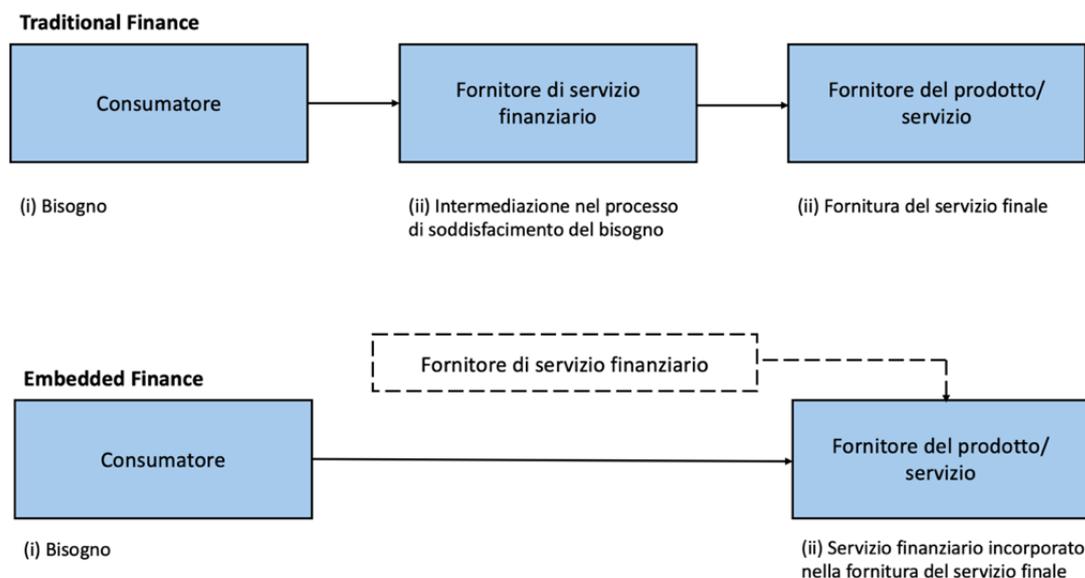


Figura 4: Schema descrittivo della differenza tra "Traditional Finance" ed "Embedded Finance"

È possibile osservare alcuni esempi di queste integrazioni in numerosi servizi ormai di uso comune.

1) *Embedded Banking:*

Di particolare rilievo è il caso *Shopify*, una delle più note piattaforme di *e-commerce* presenti sul mercato in cui gli utenti possono creare facilmente il proprio negozio online. La piattaforma, attraverso lo slogan “*Traditional banking is killing entrepreneurship*”¹⁶, ha lanciato diverse soluzioni per aiutare i commercianti a gestire meglio i flussi di cassa, organizzare meglio i pagamenti ai fornitori ed accedere a linee di credito in maniera semplificata e trasparente.

Nel 2020 la piattaforma, autoproclamandosi “Not a bank account. Better.”, lancia *Shopify Balance*: soluzione di gestione finanziaria integrata che offre ai clienti la possibilità di gestire i propri fondi direttamente attraverso la piattaforma, il tutto quindi senza dover obbligatoriamente passare per una banca tradizionale.

Trattasi di una vera e propria integrazione di servizi bancari direttamente all’interno di piattaforme originariamente non bancarie. Sponsorizzando il *banking* come parte integrante dell’esperienza di gestione di uno *shop online*, *Shopify* è quindi un ottimo

¹⁶ Shopify. (n.d.). Shopify Balance. Retrieved from [www.shopify.com](https://www.shopify.com/balance): <https://www.shopify.com/balance>

esempio di azienda che ha saputo applicare perfettamente il concetto di *Embedded Banking*.

Nel 2023 la piattaforma di e-commerce ha poi lanciato altri due servizi, *Shopify Bill Pay* e *Shopify Credit*, che però si avvicinano di più all' *Embedded Finance*.

2) *Embedded Finance*:

Un esempio famoso di questa integrazione è sicuramente Amazon con il “*Buy Now, Pay Later*” (*BNPL*); un'opzione di pagamento rateizzata in collaborazione con *Affirm* negli Stati Uniti e *Klarna* in Europa. Queste *partnership* consentono ai clienti di suddividere i pagamenti in *app* in più rate senza interessi o con interessi competitivi; il tutto con un'estrema facilità d'uso e velocità direttamente al *checkout*.

Queste innovazioni portano vantaggi sia al cliente, che ora può permettersi di effettuare anche acquisti onerosi senza un esborso iniziale eccessivo, sia all'azienda che vede aumentare il numero di vendite e crescere la fidelizzazione.

3) *Embedded Insurance*:

Prima di parlare di quest'ultimo fenomeno è necessario definire il termine “*Insurtech*”. Questo termine deriva dall'unione di *insurance* (assicurazione) e *technology*; sostanzialmente si tratta di qualsiasi innovazione in ambito assicurativo guidata dalle tecnologie digitali.

L'*Insurtech* spazia dalla sottoscrizione delle polizze fino alla gestione dei sinistri, questo grazie all'utilizzo di *Big Data Analytics*, Intelligenza Artificiale ed altre tecnologie recenti.

Secondo la Ricerca dell'Osservatorio Fintech del Politecnico di Milano nel 2023 il 44% degli utenti Internet italiani ha già acquistato polizze assicurative in digitale e il 14% assicurazioni istantanee oppure *on demand* (Osservatorio Fintech & Insurtech del Politecnico di Milano, s.d.).

L' *Embedded Insurance* consiste quindi in un modello in cui i prodotti assicurativi vengono “incorporati” direttamente all'interno di servizi anche molto eterogenei e non necessariamente assicurativi.

Airbnb è sicuramente l'esempio più calzante per parlare di questo fenomeno; la piattaforma offre dal 2008 la possibilità di connettere persone in cerca di un alloggio temporaneo con proprietari o affittuari che desiderano offrire spazi liberi (*host*). Problemi intrinseci di questo tipo di *marketplace* sono sicuramente la mancanza di fiducia tra gli utenti e la poca sicurezza sulla certezza dei pagamenti; problemi che *Airbnb* ha brillantemente affrontato negli anni.

La prima incursione di *Airbnb* nei servizi finanziari integrati è iniziata con l'introduzione di un sistema di pagamento sicuro, che trattenesse fino a 24 ore dopo il *check-in* i pagamenti degli ospiti, fornendo così una rete di sicurezza per entrambe le parti coinvolte (Nguyen, 2024).

Airbnb ha successivamente continuato ad innovare e ad espandere i propri servizi finanziari; ad oggi la piattaforma presenta un programma con numerose soluzioni assicurative per proteggere sia gli *host* che gli ospiti, offrendo un'esperienza più sicura e affidabile. Il programma denominato *AirCover* è sempre incluso e gratuito per tutti gli *host* nuovi ed esistenti ed è composto da: un'assicurazione di responsabilità civile, una garanzia danni e un'assicurazione di responsabilità civile per esperienze, tutte e tre fino a 1 milione di dollari ciascuna (Insurzine, 2021).

Airbnb è riuscita ad integrare tutte queste funzioni grazie alla collaborazione con realtà innovative come *Lemonade*, startup *Insurtech* della *Silicon Valley* che utilizza l'Intelligenza Artificiale e la tecnologia per fornire assicurazioni in modo rapido e semplificato. Il motto della startup è “*Forget everything you know about insurance*” ed il loro *business model* trasparente è ciò che veramente li contraddistingue. *Lemonade* tratta i premi come denaro del cliente e non come proprio; i clienti continuano a pagare un premio al mese, ma la grande differenza è che vengono donati tutti i premi non riscossi ad associazioni di beneficenza scelte dai clienti alla fine di ogni anno. L'attività principale non è fare profitti ma fare la differenza per tutti gli *stakeholder*; infatti, la startup prende solo quanto basta per coprire le spese generali e gli stipendi (Business Models Inc., s.d.). *Airbnb* e *Lemonade* sono quindi esempi eccellenti di come l'*Insurtech* e l'*Embedded Insurance* possano essere applicati con successo.

2.2 Regolamentazioni e normative

Le importanti innovazioni portate dal settore Fintech hanno spinto governi e istituzioni a sviluppare specifiche regolamentazioni per gestire il rapporto, ormai indissolubile, tra tecnologia e finanza.

In Italia, uno step fondamentale è stato fatto con il Decreto-legge n. 25 del 17 marzo 2023, noto come “Decreto Fintech”, il quale introduce nel quadro legislativo italiano misure urgenti relative all'emissione e alla circolazione di “strumenti finanziari digitali”, oltre a semplificazioni per l'esplorazione nel campo Fintech (Carmignani, 2023).

Il decreto è stato emanato in ragione dell'urgenza di adeguare in tempi brevi l'ordinamento italiano al regolamento europeo, evitando che operatori italiani si trovino in svantaggio competitivo rispetto agli operatori di altri Stati membri.

Uno degli aspetti principali del decreto riguarda la “*Sandbox* regolamentare”, ovvero, uno spazio protetto per le sperimentazioni digitali nei settori finanziario e bancario-assicurativo. Fondamentale, dunque, disporre di questo spazio protetto per poter sperimentare in ambiti tanto innovativi quanto poco definiti a livello normativo come il *Fintech* e l'*Insurtech*¹⁷.

Uno degli obiettivi principali di questa *Sandbox* è quello di velocizzare i tempi di entrata sul mercato per le startup e ridurre i costi di conformità normativa.

Altre importanti regolamentazioni del settore sono la PSD2 e PSD3. La “*Payment Services Directive 2*” (PSD2) è la direttiva europea pensata per i servizi di pagamento elettronici, diventata effettiva nel 2019.

Questa normativa ha dato vita ad un cambiamento radicale nel modo in cui le banche e le società finanziarie operano e collaborano con le Fintech; è proprio la PSD2 che ha introdotto l'*Open Banking* e permesso la diffusione del “Buy Now, Pay Later” citato in precedenza. Nonostante tutti questi cambiamenti apportati, la PSD2 non era però ancora esaustiva sul *Fintech* e per questo motivo nel 2023 venne proposta la PSD3.

Quest'ultima direttiva mira a rispondere alle sfide più recenti, combattendo e mitigando le frodi dei pagamenti, migliorando la sicurezza e promuovendo la concorrenza, ma

¹⁷ Osservatorio Fintech & Insurtech del Politecnico di Milano. (s.d.). osservatori.net digital innovation. Tratto da [www.osservatori.net](https://blog.osservatori.net/it_it/fintech-significato): https://blog.osservatori.net/it_it/fintech-significato

soprattutto espandendo il concetto di *Open Finance* per coinvolgere sempre più settori (European Commission, 2023).

Ad arricchire e completare il quadro normativo del settore è stato approvato dal Parlamento Europeo a marzo 2024 l'*AI Act*. Questo regolamento rappresenta il primo vero quadro giuridico globale per l'uso dell'Intelligenza Artificiale, definendo regole precise su come l'AI deve essere sviluppata e utilizzata in modo sicuro, etico e rispettoso dei diritti fondamentali e dei valori europei¹⁸.

L'*AI Act* categorizza le applicazioni di AI in base al rischio (European Union, 2023), suddividendole in:

- Applicazioni a rischio inaccettabile:
sono vietati qualsiasi tipo di sistemi rivolti a classificare e monitorare i propri cittadini in tempo reale (*social scoring*), così come sistemi adibiti al condizionamento psicologico.

- Applicazioni a rischio elevato:
per tutti i sistemi AI usati in settori particolarmente critici come la finanza, la sanità, i trasporti e l'occupazione. In questi casi è necessaria una documentazione dettagliata e necessità di spiegazione delle decisioni prese dagli algoritmi.

- Applicazioni a rischio limitato:
sistemi a rischio moderato e con obblighi quindi meno stringenti, come *chatbot* o *robo-advisor* utilizzati dalle banche e le piattaforme di consulenza finanziaria automatizzata.

- Applicazioni a rischio minimo:
sistemi privi di rischio e che non necessitano di regole stringenti, come i filtri antispam nelle e-mail o le raccomandazioni di film e musica.

¹⁸ Panetta, R. (2024, marzo). *Ai act: cos'è e come plasma l'intelligenza artificiale in Europa*. Retrieved from [www.agendadigitale.eu](https://www.agendadigitale.eu/cultura-digitale/ai-act-ci-siamo-ecco-come-plasmera-il-futuro-dellintelligenza-artificiale-in-europa/): <https://www.agendadigitale.eu/cultura-digitale/ai-act-ci-siamo-ecco-come-plasmera-il-futuro-dellintelligenza-artificiale-in-europa/>

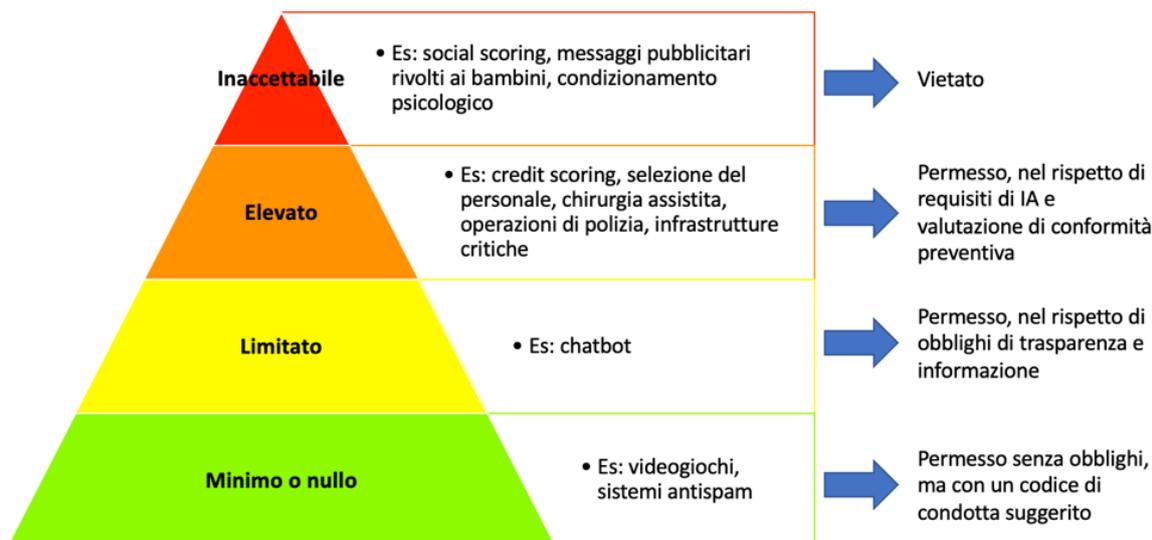


Figura 5: Piramide di classificazione dei livelli di rischio dell'AI.

fonte: ISPI 90. (2023). AI Act: la sfida europea. Retrieved from ispionline.it: <https://www.ispionline.it/it/pubblicazione/ai-act-la-sfida-europea-136317>

L'AI Act è particolarmente rilevante per il settore Fintech, considerando che numerose *startup* utilizzano l'AI in svariate applicazioni: dalla gestione del rischio, all'analisi dei dati finanziari fino alla concessione di prestiti e la prevenzione delle frodi.

Da ora in avanti, le imprese devono garantire trasparenza, equità e sicurezza nei loro sistemi di Intelligenza Artificiale secondo criteri stabiliti dall'Unione Europea.

In definitiva, PSD3 e AI Act coesistono e lavorano insieme al fine di portare sicurezza, competitività ed apertura nel settore finanziario. Da una parte troviamo il precursore PSD2 che ha aperto la strada a una maggiore concorrenza tra le banche e le Fintech e, dall'altra parte, l'AI Act che offre un chiaro *framework* legale per delineare i limiti di applicazione di queste nuove tecnologie.

CAPITOLO 3

CASO STUDIO: Qi4M

Tutte le informazioni specifiche riguardanti Qi4M nel capitolo che segue provengono da materiale interno all'azienda e dal sito ufficiale dell'azienda.

3.1 Presentazione di Qi4M

In questo capitolo verrà analizzato il caso studio di Qi4M, startup innovativa nel campo dell'Intelligenza Artificiale applicata al mondo degli investimenti.

3.1.1 Storia e fondazione

Qi4M, acronimo di Quantitative Intelligence for Markets, è una startup italiana fondata nel 2017. Nata dal frutto della collaborazione tra esperti di finanza quantitativa, consulenza strategica e specialisti nel settore dell'Intelligenza Artificiale, ha avuto come obiettivo iniziale quello di creare soluzioni avanzate per il settore finanziario che potessero combinare la tecnologia AI con una profonda comprensione dei mercati finanziari. I fondatori hanno colto l'opportunità offerta dalla rapida evoluzione tecnologica per creare strumenti innovativi che automatizzassero e migliorassero il processo decisionale degli investitori, riducendo nel mentre anche il rischio di errore umano.

Qi4M ha iniziato la sua attività con lo sviluppo della piattaforma *Qi-Platform*, un sistema in grado di sfruttare le più avanzate tecnologie di Machine Learning e Deep Learning per fornire strategie di investimento personalizzate. Sin dalla sua nascita, l'azienda ha avuto come obiettivo quello di posizionarsi come leader nel campo della gestione patrimoniale automatizzata, distinguendosi per l'uso di tecnologie AI proprietarie capaci di analizzare un'ampia gamma di dati, partendo dai fondamentali dati macroeconomici fino ai dati sui sentiment di mercato.

3.1.2 Obiettivi

La *mission* di Qi4M è quella di applicare l'Intelligenza Artificiale per rivoluzionare il settore della gestione patrimoniale, permettendo soluzioni di investimento personalizzate, accessibili, efficienti e trasparenti.

L'azienda si concentra sullo sviluppo di strategie di investimento su misura che superino i modelli classici, sfruttando tecnologie avanzate proprietarie per aumentare i rendimenti e ridurre al tempo stesso i rischi legati agli investimenti.

La società mira anche a democratizzare l'accesso ai servizi di gestione patrimoniale, offrendo soluzioni che possano essere applicate sia a clienti istituzionali che retail; il tutto grazie alla piattaforma scalabile e altamente flessibile. Inoltre, una delle sfide principali affrontate da Qi4M è stata quella di fornire ai clienti strumenti di supporto per una maggiore comprensibilità e trasparenza delle decisioni prese dai modelli predittivi.

3.2 Scelte tecnologiche

3.2.1 Machine Learning e Deep Learning

La *Qi-Platform* rappresenta il cuore tecnologico dell'azienda. Si basa su algoritmi di machine learning e deep learning, usati per costruire modelli predittivi complessi e altamente accurati. Attraverso il machine learning, la piattaforma è in grado di apprendere dai dati storici e di generare previsioni sui futuri andamenti del mercato, mentre il deep learning utilizza reti neurali multistrato per cercare di identificare pattern più sofisticati che non sarebbero visibili altrimenti né da algoritmi tradizionali né tantomeno dall'occhio allenato di un analista.

Una caratteristica fondamentale della tecnologia utilizzata da Qi4M è la capacità di analizzare una vasta gamma di dati provenienti da fonti eterogenee, tra cui indicatori macroeconomici, dati statistici aziendali e dati di clima raccolti dai social media e dalle notizie finanziarie. L'analisi e l'integrazione di tutte queste informazioni permette alla

piattaforma di adattarsi repentinamente ai cambiamenti di mercato e di fornire previsioni “invisibili” ai modelli statici tradizionali.

Come in ogni azienda AI-driven, i dati sono considerati un asset aziendale di primaria importanza ma, in Qi4M, la chiave del successo si trova principalmente negli algoritmi. Gli algoritmi di Machine Learning proprietari sono in grado di migliorarsi costantemente ottimizzando in tal modo le strategie di investimento; questo grazie al processo di *Reinforcement Learning* che permette alla piattaforma di imparare dalle proprie decisioni. In particolare, Qi4M ha sviluppato più di 200 modelli predittivi simultanei, rappresentanti ciascuno differenti linee di investimento; ciò con lo scopo di ottimizzare il portafoglio dei clienti tarandolo sulla loro propensione al rischio e sull’orizzonte temporale di investimento.

3.2.2 Explainable AI

Una delle sfide principali affrontate da Qi4M è stata quella di eliminare la percezione dell'intelligenza artificiale vista come una "*black box*", integrando nella piattaforma tecnologie innovative come la *Explainable AI* (XAI), uno degli elementi di spicco dell’azienda.

Tale tecnologia ha lo scopo principale di rendere più chiare e comprensibili le decisioni prese dagli algoritmi; solitamente, infatti, le decisioni prese dall’ AI tradizionale sono particolarmente complesse e quindi possono creare timore e sfiducia specialmente nella clientela retail, bisognosa invece di trasparenza e semplicità considerando la delicatezza del settore.

A tale scopo, Qi4M ha elaborato report di dettaglio che spiegano con maggior chiarezza sia i fattori chiave che hanno determinato le previsioni dell'algoritmo, sia i motivi che hanno condotto a determinate decisioni di investimento.

3.2.3 Architettura e infrastruttura cloud

Tra gli altri punti di forza di Qi4M è di rilievo la sua architettura cloud, che consente alla piattaforma di essere fortemente modulabile e flessibile.

Utilizzando soluzioni cloud avanzate, Qi4M è in grado di elaborare vaste quantità di dati in tempo reale e di offrire un servizio che può essere facilmente tarato sulle esigenze individuali della clientela, a prescindere che si tratti di società finanziarie o investitori privati.

L'infrastruttura cloud permette alla piattaforma di governare processi particolarmente complessi come l'aggiornamento in tempo reale delle previsioni degli algoritmi ed il *backtesting* delle strategie di investimento.

“il concetto di backtesting si riferisce al processo di valutazione dell'accuratezza di un metodo di previsione utilizzando dati storici esistenti. Tale processo è tipicamente iterativo e ripetuto su diverse date presenti nei dati storici. Il backtesting viene utilizzato per stimare l'accuratezza futura prevista di un metodo di previsione, il che è utile per valutare quale modello di previsione dovrebbe essere considerato come il più accurato”¹⁹.

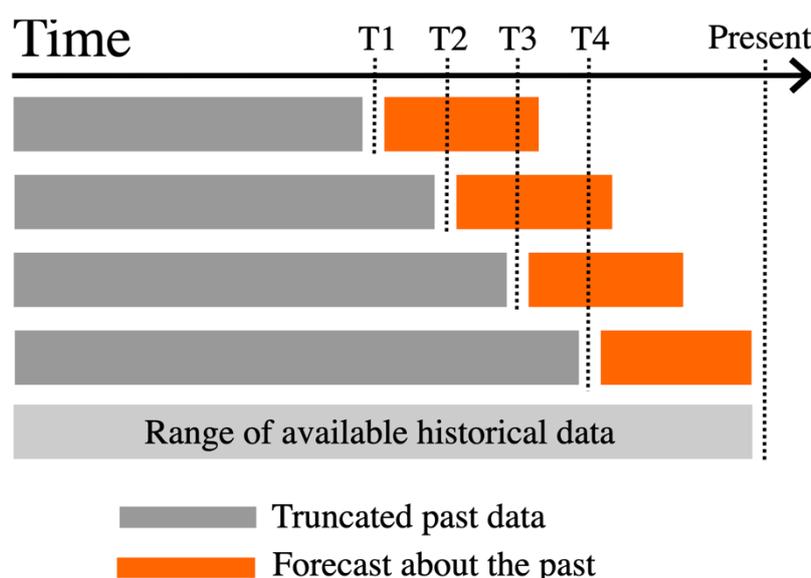


Figura 66: Rappresentazione grafica del backtesting.

fonte: Vermorel, J. (2013, agosto). LOKAD Quantitative Supply Chain.

Questo approccio permette alla piattaforma di essere sempre allineata alle mutevoli condizioni di mercato, offrendo così un notevole vantaggio competitivo rispetto ai sistemi più tradizionali.

¹⁹ Vermorel, J. (2013, agosto). LOKAD Quantitative Supply Chain. Tratto da <https://www.lokad.com/it/definizione-backtesting/>

3.3 Servizi

3.3.1 Robo Strategies Provider

Un altro servizio di spicco offerto da Qi4M è il Robo Strategies Provider, una soluzione di gestione patrimoniale totalmente automatizzata e sofisticata, che permette ai clienti l'accesso a soluzioni di investimento customizzate e monitorate automaticamente dagli algoritmi di machine learning e deep learning proprietarie.

La peculiarità di questo servizio è la sua capacità di adattare in tempo reale le strategie di investimento alle condizioni di mercato in continuo cambiamento.

Infatti, i clienti possono indicare il proprio target di rendimento e la loro propensione al rischio, ottenendo automaticamente dalla piattaforma gli asset a loro più consoni e realizzando un considerevole saving in termini di tempi e costi.

3.3.2 Qi-Platform

La Qi-Platform è la piattaforma proprietaria dell'azienda che implementa tutti i servizi di gestione patrimoniale e strategia d'investimento offerti da Qi4M, passando dalla gestione del portafoglio clienti all'analisi dei mercati fino alla generazione di segnali di acquisto e vendita.

La piattaforma è stata progettata per avere una notevole facilità d'uso ed essere altamente personalizzabile, consentendo ai clienti di configurare le proprie strategie con i parametri che più ritengono adeguati. Un ulteriore vantaggio della Qi-Platform è dovuto alla sua integrazione con il sistema Explainable AI (XAI) in grado di fornire al cliente report dettagliati, trasparenti ed esplicativi sui risultati delle strategie.

3.3.3 Advisory nella gestione di portafogli

Oltre ai servizi automatizzati, Qi4M offre un servizio di *advisory* per la gestione dei portafogli, rivolto principalmente a clienti istituzionali.

Grazie alla collaborazione con società di alto profilo come Generali, Qi4M fornisce infatti consulenza nella gestione attiva del rischio e nell'integrazione di criteri ESG (Environmental, Social, Governance).

L'implementazione dei criteri ESG nella scelta degli asset è la dimostrazione che Qi4M ha le capacità e gli strumenti per innovare e gareggiare in un settore così mutevole.

Gli investitori, infatti, non sono più alla ricerca del solo profitto disinteressato, ma cercano soluzioni che bilancino il rendimento con l'impatto sociale e ambientale. Basti notare il successo che stanno avendo in questi anni, già dalla loro prima emissione, strumenti nuovi come i “*Green Bond*” o i “*Sustainability-linked bond (SLB)*”. Nel 2020 il settore, a livello globale, ha registrato un record di emissioni di green, social e sustainability bond per un totale di \$ 461Mld, in crescita del 46% rispetto ai dati 2019, anno di lancio di SLB (Sustainability-linked bond: cosa sono e come funzionano, 2021).

3.4 Risultati e traguardi

La notevole espansione del business ed i concreti risultati a beneficio dei clienti rappresentano i traguardi più significativi e tangibili raggiunti da Qi4M a partire dal 2017. In tal senso, fondamentale è stato lo sviluppo, in collaborazione con Credit Suisse che lo ha pubblicato, del Terranova Index; indice che mira ad ottenere una sovraperformance positiva rispetto ai mercati azionari globali nel medio termine, sfruttando tutte le fasi del ciclo economico (Aleph Finance: Pharus Dynamic Allocation MV7 Fund – Performance Update, 2022).

Interessanti lo storico dei risultati, al 2022, del Terranova Index di seguito riportati, presi dalla partner Aleph Finance:

- Il benchmark della strategia è MSCI World Equal Weight Net Total Return (MSCIW).
- La strategia ha ottenuto un rendimento medio annuo lordo del 24% dal 2012, sovraperformando in modo significativo il *benchmark* (24% contro 13% in media dal 2012).

- Rendimenti superiori al *benchmark*: *Sharpe ratio* a 1,5 contro 1,1 per l'MSCIW (media annua dal 2012).
- Performance superiore in 8 anni su 10 (in 6 anni con correzione del rischio).
- Rendimenti medi annui dell'11% (-3,9% di *excess return*) negli anni di alfa negativo.

Si possono notare anche le performance (2021-2022) di Pharus Dynamic Allocation MV7, primo fondo AI-driven in Italia di cui Qi4M è advisor, che utilizza il Terranova Index come benchmark:

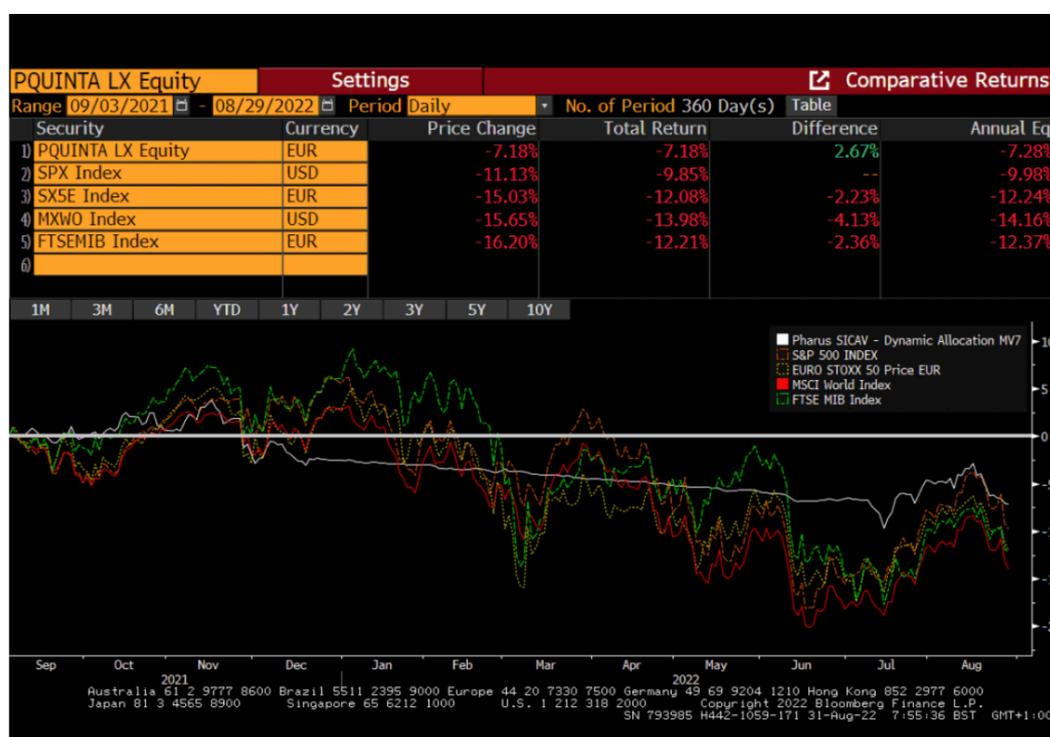


Figura 77: Performance del fondo Pharus Dynamic Allocation Mv7; Ticker Bloomberg: PQUINTA LX Equity.

Fonte: <https://alephfinance.com/pharus-dynamic-allocation-mv7-fund-performance-update/>

È possibile notare come l'indice, che ora ha circa 5 anni di *Live Track Record*, abbia più volte sovraperformato alcuni dei più famosi indici di mercato.

Tra i risultati di spicco raggiunti dall'azienda si possono quindi annoverare l'ottenimento di rendimenti finanziari superiori alla media di mercato grazie ai propri algoritmi e

l'adozione di criteri di sostenibilità che hanno attirato clienti particolarmente attenti a tematiche di investimento responsabile.

3.5 Rischi nell'uso dell'AI

Al di là degli evidenti vantaggi legati all'adozione dell'Intelligenza Artificiale, non vanno trascurati alcuni rischi ad essa connessi. Primo fra tutti quello rappresentato dai *bias* algoritmici; “*per bias si intende un errore sistematico di giudizio o di interpretazione, che può portare a un errore di valutazione o a formulare un giudizio poco oggettivo. È una forma di distorsione cognitiva causata dal pregiudizio e può influenzare ideologie, opinioni e comportamenti. In informatica, il bias algoritmico è un errore dovuto da assunzioni errate nel processo di apprendimento automatico*”²⁰. Per minimizzare questo rischio, Qi4M revisiona e monitora i propri algoritmi cercando così di affinare sempre di più i modelli predittivi.

3.6 Prospettive future e innovazioni

La futura e sicura evoluzione dell'Intelligenza Artificiale, nonché la crescente domanda di investimenti sostenibili dovrebbero, nel medio/breve termine, collocare Qi4M in una posizione strategica rispetto ai competitor più tradizionali nel settore degli investimenti. Sarà, però, fondamentale ampliare la propria presenza internazionale.

Chiave di volta del futuro dell'azienda è poi sicuramente la *Financial AI Academy* lanciata nel marzo 2024 da Generali Asset Management (GenAM) in collaborazione con Qi4M.

Nata dall'esigenza sempre più forte di integrare l'AI nei processi decisionali del settore finanziario, l'Academy, tra le prime del suo genere in Europa, si concentra sulla formazione avanzata nel campo dell'AI e del Machine Learning, con l'obiettivo di

²⁰ Cimmino, M. T., & Rizzi, G. (s.d.). *Bias negli algoritmi: come le macchine apprendono i pregiudizi dagli esseri umani*. Tratto da ibicocca.unimib.it: <https://ibicocca.unimib.it/bias-negli-algoritmi-come-le-macchine-apprendono-i-prejudizi-dagli-esseri-umani/>

migliorare la capacità di innovare, testare e adottare algoritmi per supportare le decisioni d'investimento e la gestione del rischio (Generali Investments, 2024).

GenAM ha attivato un percorso formativo appositamente studiato per rispondere alle nuove esigenze tramite un approccio di “innovazione aperta”; l'Academy prevede sia lezioni teoriche che sessioni di laboratorio, durante le quali i partecipanti potranno sviluppare e testare prototipi di algoritmi destinati all'applicazione pratica (La Stampa, 2024).

Questa collaborazione è certamente fondamentale per il futuro di Qi4M, che potrebbe stabilire un nuovo standard di livello e diventare un modello da seguire per altre società finanziarie che vogliono integrare l'AI nei propri processi di investimento e gestione patrimoniale.

Bibliografia e Sitografia

- Airbnb. (2024). *AirCover per gli ospiti e l'assicurazione per la prenotazione o di viaggio*. Retrieved from <https://www.airbnb.it/help/article/3227>
- Aleph Finance: *Pharus Dynamic Allocation MV7 Fund – Performance Update*. (2022, 9 1). Retrieved from alephfinance.com: <https://alephfinance.com/pharus-dynamic-allocation-mv7-fund-performance-update/>
- apprendoo. (n.d.). Retrieved from www.apprendoo.com:
<https://www.apprendoo.com/machine-learning-definizione-e-analisi/>
- Babbage, C. (1864). *Passages from the Life of a Philosopher*. Longman, Green, Longman, Roberts, & Green.
- Banca d'Italia. (2021). *PSD2 e Open Banking: Nuovi Modelli di Business e Rischi Emergenti*.
- Banca d'Italia. (2024). *Indagine Fintech nel Sistema Finanziario Italiano*.
- Brown, C. E., Nielson, N. L., & Phillips, M. E. (n.d.). An Evaluation of Expert Systems for Personal Financial Planning. *Journal of Financial Counseling and Planning*, Vol. 3, No. 1, 1992.
- Buchanan, B. G. (2019). Artificial intelligence in finance. *The Alan Turing Institute*, <https://doi.org/10.5281/zenodo.2626454>.
- Business Models Inc. (n.d.). *The business model of Lemonade*. Retrieved from <https://www.businessmodelsinc.com/en/inspiration/blogs/the-business-model-of-lemonade>
- Carmignani, M. (2023). *Decreto Fintech: novità e semplificazioni per gli strumenti finanziari digitali*. Retrieved from agendadigitale.eu:
<https://www.agendadigitale.eu/mercati-digitali/decreto-fintech-novita-e-semplificazioni-per-gli-strumenti-finanziari-digitali/#:~:text=Il%20Decreto%2Dlegge%20n.,l'esplorazione%20nel%20campo%20fintech.>
- Cimmino, M. T., & Rizzi, G. (n.d.). *Bias negli algoritmi: come le macchine apprendono i pregiudizi dagli esseri umani*. Retrieved from ibicocca.unimib.it:
<https://ibicocca.unimib.it/bias-negli-algoritmi-come-le-macchine-apprendono-i-pregiudizi-dagli-esseri-umani/>

- Condemi, J. (n.d.). *bigdata4innovation*. Retrieved from <https://www.bigdata4innovation.it/intelligenza-artificiale/reinforcement-learning-cose-come-funziona-ed-esempi-dellapprendimento-per-rinforzo/>
- Cormen, T., Leiserson, C., Rivest, R., & Stein, C. (2009). *Introduction to Algorithms*. MIT Press.
- Einis, J. (2023). *Amazon Teams Up with Affirm to Offer Buy Now, Pay Later Option*. Retrieved from Payments Journal: <https://www.paymentsjournal.com/amazon-teams-up-with-affirm-to-offer-buy-now-pay-later-option/>
- European Commission. (2023). *Modernising payment services and opening financial services data: new opportunities for consumers and businesses* .
- European Union. (2023). *Artificial Intelligence Act: Proposal for a regulation laying down harmonised rules on artificial intelligence*.
- Gazzetta ufficiale dell'Unione Europea. (2024). *REGOLAMENTO (UE) 2024/1689 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO*.
- Generali Investments. (2024, 3 8). Comunicato Stampa. *Generali Asset Management e Qi4M lanciano l'Academy sull'Intelligenza Artificiale dedicata al settore finanziario*.
- High-Level Expert Group on Artificial Intelligence. (2019). *Ethics Guidelines for Trustworthy AI*.
- Holdsworth, J., & Scapicchio, M. (2024). *IBM*. Retrieved from www.ibm.com: <https://www.ibm.com/it-it/topics/deep-learning>
- Insurzine. (2021). *Airbnb annuncia il lancio di AirCover*. Retrieved from Insurzine: <https://www.insurzine.com/2021/11/18/insurtech-airbnb-annuncia-il-lancio-di-aircover/>
- ISPI 90. (2023). *AI Act: la sfida europea*. Retrieved from ispionline.it: <https://www.ispionline.it/it/pubblicazione/ai-act-la-sfida-europea-136317>
- La Stampa. (2024, 3 8). *Generali Asset Management e Qi4M lanciano l'Academy sull'Intelligenza Artificiale dedicata al settore finanziario*. Retrieved from finanza.lastampa.it: <https://finanza.lastampa.it/News/2024/03/08/generali-asset-management-e-qi4m-lanciano-l+academy-sull+intelligenza-artificiale-dedicata-al-settore-finanziario/NjNfMjAyNC0wMy0wOF9UTEI>
- McCorduck, P. (2004). *Machines Who Think*. A. K. Peters.

- MEF Ministero dell'Economia e delle Finanze. (2021). *Al via il Comitato FinTech e la sandbox regolamentare per la digitalizzazione dei servizi finanziari del Paese*.
- Mettrie, J. O. (1748). *L'Homme Machine*.
- Minsky, M. L., Rochester, N., Shannon, C. E., & McCarty, J. (1955). A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence.
- Murphy, K. P. (2012). *Machine learning: a probabilistic perspective*. MIT Press.
- N., S. (n.d.). *Storica, National Geographic*. Retrieved from https://www.storicang.it/a/alan-turing-larma-segreta-degli-alleati_15245
- Nguyen, P. A. (2024, 07 23). *Transforming Travel: Airbnb's Pioneering Implementation of Embedded Financial Services*. Retrieved from smartdev.com: <https://www.smartdev.com/transforming-travel-airbnbs-pioneering-implementation-of-embedded-financial-services/>
- Osservatorio Fintech & Insurtech del Politecnico di Milano. (s.d.). *osservatori.net digital innovation*. Tratto da www.osservatori.net: https://blog.osservatori.net/it_it/fintech-significato
- Panetta, R. (2024, marzo). *Ai act: cos'è e come plasma l'intelligenza artificiale in Europa*. Retrieved from agendadigitale.eu: <https://www.agendadigitale.eu/cultura-digitale/ai-act-ci-siamo-ecco-come-plasmera-il-futuro-dellintelligenza-artificiale-in-europa/>
- Perinetti, E. (2016). *SartupItalia*. Retrieved from startupitalia.eu: <https://startupitalia.eu/economy/economia-digitale/assicurarsi-in-1-minuto-e-mezzo-via-chat-e-riscuotere-il-premio-in-3-lemonade-la-polizza-istantanea/>
- Prins, C., Sheikh, H., & Schrijvers, E. (2023). *Mission AI: The New System Technology*. Springer.
- Qi4M . (n.d.). Retrieved from <https://www.qi4m.com>
- Russel, S., & Norvig, P. (2016). *Artificial intelligence: a modern approach*. Pearson.
- Schueffel, P. (2016). *Taming the Beast: A Scientific Definition of Fintech*. Journal of Innovation Management.
- Shankar, S. (2022). A Research on Buy Now Pay Later Model of Amazon. *International journal of engineering technology and management sciences*.
- Shopify. (n.d.). *Shopify Balance*. Retrieved from www.shopify.com: <https://www.shopify.com/balance>

- Sustainability-linked bond: cosa sono e come funzionano.* (2021). Retrieved from Azimut Direct: <https://azimutdirect.com/it/blog/green-finance/sustainability-linked-bond-cosa-sono-e-come-funzionano>
- Techsparks.* (n.d.). Retrieved from techsparks.co.in: <https://techsparks.co.in/hot-topic-for-project-and-thesis-machine-learning/>
- Vázquez, F. (2017). *Deep Learning made easy with Deep Cognition.* Retrieved from Medium: <https://becominghuman.ai/deep-learning-made-easy-with-deep-cognition-403fbe445351>
- Vermorel, J. (2013, Agosto). *LOKAD Quantitative Supply Chain.* Retrieved from <https://www.lokad.com/it/definizione-backtesting/>