

Banking Transformation with AI: Optimizing Processes, Enhancing Productivity and Real-World Applications

Edoardo Vittori

June 20th, 2024

The Artificial Intelligence Revolution

L'AI consente alle macchine di apprendere, ragionare e prendere decisioni



AI come tool di produttività

- analizzare documenti
- generare suggerimenti e insights
- suggerimenti nella programmazione



AI per ottimizzare task specifici

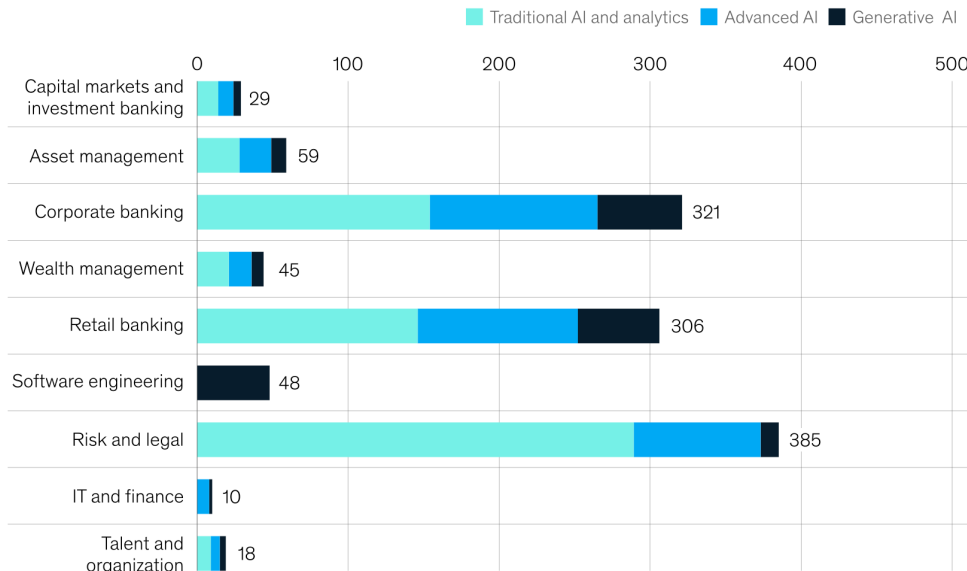
- Machine learning
- Game playing
- Diagnosi malattie



AI è power hungry

- Richiede molta energia per addestrare modelli avanzati

Value created by AI at stake by segment and function,¹ \$ billion



¹Assumes 0% overlap of traditional AI and generative AI (generative AI assumes the lower end of value at stake), top-down estimation based on projected growth and value pools. Source: *The economic potential of generative AI: The next productivity frontier*, McKinsey Global Institute, June 2023; QuantumBlack, AI by McKinsey traditional advanced analytics and AI analysis

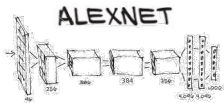
Sviluppi dell'AI e dell'Hardware

Sviluppo dell'Artificial Intelligence



Deep Blue di IBM vince contro Garry Kasparov

1997



AlexNet vince la competizione ImageNet

2012



AlphaGo vince contro il campione mondiale di Go

2016



Google pubblica il paper sui transformers

2017



OpenAI rilascia GPT-3

2020



OpenAI rilascia GPT-4

2023



OpenAI rilascia Sora e GPT-4o

2024

1990s

2000s

2010s

2020s

Parallel computing, specialized hardware (Deep Blue).

Multi-core CPU, nascita di FPGA e GPU per il calcolo in parallelo

Creazione di hardware specializzato per l'AI: TPU, GPU, FPGA

Vengono creati processori AI sempre più performanti (NVIDIA A100, AMD EPYC,), e infrastruttura AI cloud based



Sviluppo dell'Hardware

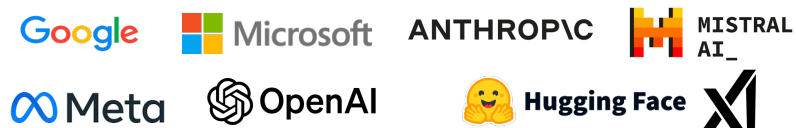
I Key Enabler dell'AI

Le università, i tech company, le conferenze AI, il software open source

Università



Tech company



Open-source software

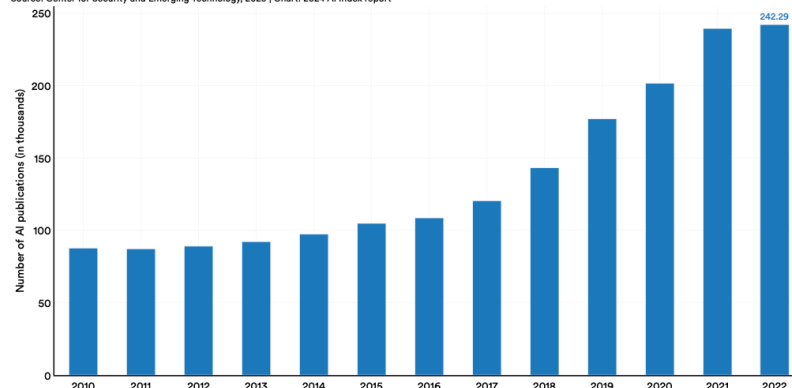


AI Conferences



Number of AI publications in the world, 2010–22

Source: Center for Security and Emerging Technology, 2023 | Chart: 2024 AI Index report



Source: HAI report

I Paradigmi dell'AI

Tecnologie AI usate per percepire, comunicare, generare contenuti e prendere decisioni

	Percezione	Linguaggio	Generazione contenuti	Decision making
Definizione	Interpretare dati sensoriali come immagini, video, suoni	Comprendere e processare il linguaggio naturale	Generare nuovi contenuti	Imparare dei processi sequenziali, decisionali
Tecnologia	Audio <ul style="list-style-type: none"> • Recurrent Neural Networks • Transformers Immagini <ul style="list-style-type: none"> • Convolutional Neural Networks • Vision Transformers 	<ul style="list-style-type: none"> • Recurrent Neural Networks • Transformers (e.g. BERT, GPT) • Large Language Models (LLMs) 	<ul style="list-style-type: none"> • Large Language Models • Generative Adversarial Networks • Variational Auto Encoders 	Reinforcement Learning: <ul style="list-style-type: none"> • PPO • TRPO • DQN
Applicazione	Audio <ul style="list-style-type: none"> • Audio recognition • Voice recognition • Speech to text Immagini <ul style="list-style-type: none"> • Image recognition • Video recognition 	<ul style="list-style-type: none"> • Sentiment analysis • Translation • Summarization • Question answering 	<ul style="list-style-type: none"> • Generate text, audio, images, videos • Story generation • Chatbots • Deepfakes 	<ul style="list-style-type: none"> • Robotic control • Strategy games • Trading • Resource management

Machine Learning nel banking

Le stesse tecnologie usate per l'AI possono essere usate per imparare task specifici

Retail							
Application	Fraud detection	Customer service	Credit Scoring	Identity verification	Loan Processing	Product recommendation	Anti-money laundering
ML Tecnologia	<ul style="list-style-type: none"> • Neural networks 	<ul style="list-style-type: none"> • NLP • LLM 	<ul style="list-style-type: none"> • Neural networks • Random forests 	<ul style="list-style-type: none"> • CNNs 	<ul style="list-style-type: none"> • Neural networks • Random forests 	<ul style="list-style-type: none"> • Neural networks • Bandits • KNN 	<ul style="list-style-type: none"> • Random forests • RNNs

Capital Markets							
Application	Algorithmic Trading	Market making	Portfolio management	Sentiment analysis	Due diligence	Credit ratings	Automatic RFQ management
ML Tecnologia	<ul style="list-style-type: none"> • Reinforcement learning • Deep learning 	<ul style="list-style-type: none"> • Reinforcement learning • Deep learning 	<ul style="list-style-type: none"> • Reinforcement learning • Graph NN 	<ul style="list-style-type: none"> • NLP • LLM 	<ul style="list-style-type: none"> • LLM 	<ul style="list-style-type: none"> • Neural networks • Random forests 	<ul style="list-style-type: none"> • NLP

AI in Banking

Il Evident AI Index é lo standard globale per confrontare le capacità AI delle banche

#	COMPANY	SCORE	 TALENT Capability & Development	 INNOVATION Research, patents, ventures, ecosystem	 LEADERSHIP in public communications and strategy	 TRANSPARENCY of responsible AI activities
1	JPMorgan Chase	69.3	67.8	69.9	63.9	81.9
2	Capital One	62.4	71.7	61.3	40.4	57.3
3	Royal Bank of Canada	51.7	44.8	58.0	44.7	74.0
4	Wells Fargo	42.2	47.7	43.1	20.6	46.8
5	UBS	40.2	56.6	23.1	32.5	29.3
6	CommBank	39.6	40.6	23.1	50.5	68.4
7	Goldman Sachs	39.4	43.2	48.6	34.7	1.8
8	ING	38.2	46.4	29.2	29.7	40.9
9	Citigroup	37.5	46.6	34.7	25.9	22.4
10	TD Bank	37.4	40.6	39.9	20.9	40.6
11	DBS	37.4	36.5	15.8	78.5	44.5
12	BNP Paribas	37.4	39.1	28.6	45.3	44.3
13	HSBC	35.8	39.4	28.9	27.0	53.1
14	BNY Mellon	35.3	35.8	27.9	37.6	51.4
15	Bank of America	35.3	40.7	29.0	41.3	20.3
16	Bank of Montreal	34.6	35.0	33.8	28.4	44.2
...	Morgan Stanley	34.0	38.0	35.7	36.3	7.6

Evident AI index

The index covers the **largest banks** in North America, Europe, and Asia. Each bank is assessed on 100+ indicators drawn from millions of data points focusing on :

- **Talent (45%):** Capability and Developments
- **Innovation (30%):** Research, patents, ventures, ecosystem
- **Leadership (15%):** in public communications and strategy
- **Transparency (10%):** of responsible AI investing

AI Team

900+

Datascientists

600+

ML Engineers

200+

AI researchers

Teresa Heitsenrether
new position Chief Data &
Analytics Officer

Business impact and future directions

>\$1.5Bn

AI driven business impact
(2023)

GenAI

reshaping entire business
workflows

Explainable AI

Costruire modelli spiegabili agli
utenti

Responsible AI

Assicurarsi che i modelli
rispettino le guideline etiche

General bank use case

- ML è usato in più di 400 use case in produzione negli ambiti del **marketing**, **antifrode** e **risk**.
- **IndexGPT**: un applicativo basato su GPT-4 che può creare indici tematici
- AI è usato per la **validazione** real-time dei **pagamenti**

Capital markets use case

- **ABIDES**: agent-based exchange simulator
- **Phantom**: RL driven multi agent framework to model complex systems
- **Deep Hedging**: Deep Learning for derivatives hedging
- **DNA**: Deep Neural Algo for execution



AI Team

500+

Datascientists

430+

Patent applications

50+

AI researchers @ Notch

Prem Natarajan

Chief Scientist & Head of
Enterprise AI

Main AI pillars



Graph ML



Anomaly detection



Explainable AI



Data and privacy

Customer experience use case

- **Eno browser extension:** tramite ML at the edge, capital one è in grado di identificare le pagine di pagamento e compilarle con una carta virtuale unica generate ah hoc per ridurre i rischi
- **Auto Navigator:** Un applicativo ML per la clientela retail che è in grado di emettere il finanziamento per un auto in una frazione di secondo

Fraud detection and operational efficiency

- **Fraud detection:** applicativo di ML che è in grado di identificare potenziali transazioni fraudolente in real-time e notificare il cliente
- **Mobile App Diagnostics:** un tool ML interno che permette di identificare le problematiche nelle mobile banking apps in real time, minimizzando il down time per la clientela

AI Team



100+
AI Researchers
Borealis AI

State of the art ML through
curiosity driven research

100+
ML Engineers

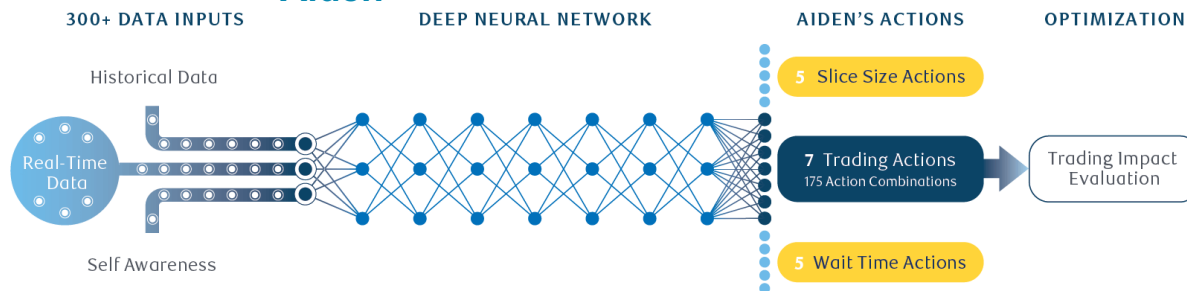
Foteini Agrafioti
Head of Borealis AI and Chief
Science officer

General bank use case

- **NOMI forecast:** tool che genera una previsione a una settimana del cash flow usando ML
- **Prism:** un applicativo per generare simulazioni di mercato. Permette la creazione di strategie di trading
- **ATOM** (Asynchronous Temporal Model): un transaction foundation model che, analogamente agli LLM, riesce a interpretare e predire i comportamenti dei clienti

Aiden

- **Aiden** è un agente di reinforcement learning per l'**optimal execution**
- È in produzione dal 2020, fa più di 32 milioni di calcoli per ogni ordine
- **Impara continuamente** il real time
- **Prevede** i movimenti del mercato



AI Team



100+

AI Researchers @ CentAI

100+

Datascientists



AFC Digital Hub

contrasto ai crimini finanziari
con l'AI

Massimo Proverbio

Chief Data, A.I., Innovation
and Technology Officer

Business impact, principles, use cases

>\$500Mln

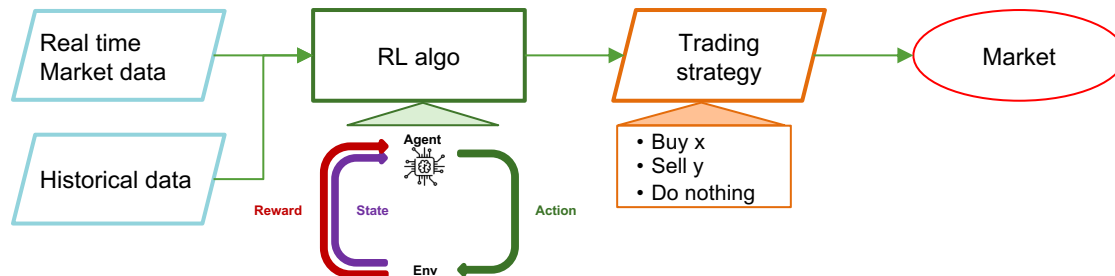
AI driven business impact
(2025)

- Explainability
- Fairness
- Data Quality
- Human in the loop

- **Ellis**: assistente virtuale presente nella mobile app
- **Lisa**: strumento ML che aiuta a leggere le pubblicazioni sulla supervisione bancaria

RL Trader

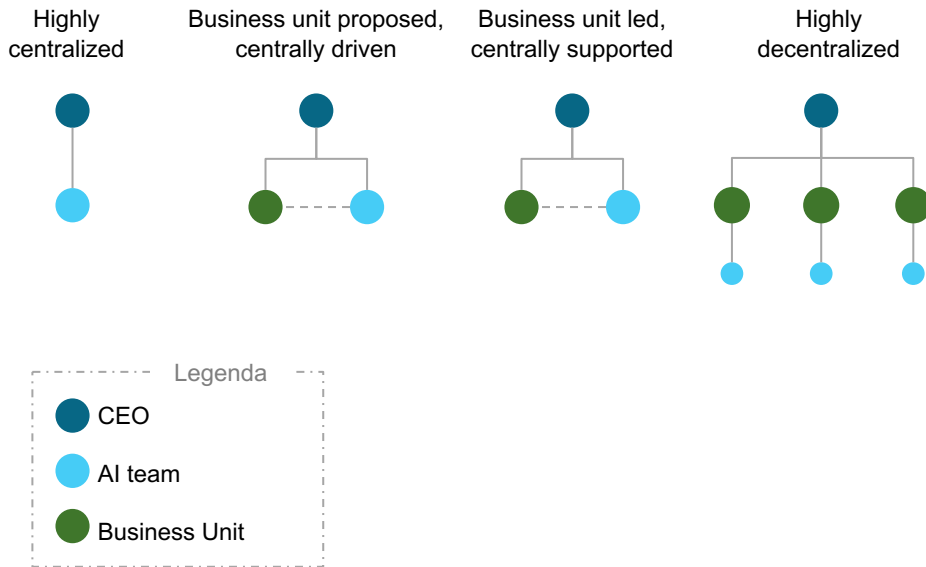
- **RL trader** è un agente di reinforcement learning per il **trading proprietario** a frequenza intraday
- È in produzione dal 2023, compie **centinaia di operazioni** al giorno
- Si adatta ogni giorno



Modelli Operativi AI nel Banking

Le decisioni da prendere per un'organizzazione AI-driven

Archetipi per il modello operativo AI



Implementazione di un modello operativo AI

- **Strategy & vision**
clear vision on role of AI in the strategy of the bank and right leadership
- **Use cases**
who defines them and what they are
- **Deployment model**
off-the-shelf solutions, outsource, in-house
- **Funding**
individual business units or centralized
- **Talent**
hiring, upskilling, outsourcing
- **Risk**
adherence to AI regulation and internal ethical principles
- **Hardware**
on-premise, cloud, private cloud

Riusciranno le banche a rimanere dominanti?

Nuovi player stanno sfruttando i sviluppi dell'AI

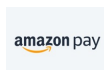
Market makers / High frequency traders



Digital first banks



Tech companies



Emergenza di nuovi player

- guadagno rapido di quote di mercato
- adozione delle tecnologie più avanzate

Sfide per le banche

- stack tecnologico legacy
- processi decisionali lenti

Vantaggi per le banche

- ambiente molto regolamentato
- elevate barriere all'ingresso

Conclusioni

