



BANCA D'ITALIA
EUROSISTEMA

**Intelligenza artificiale,
machine learning e big data.
L'esperienza delle banche centrali**

Paola Masi
Banca d'Italia

Milano, 21 Febbraio 2019

Le ragioni d'interesse delle BCs

Esogene

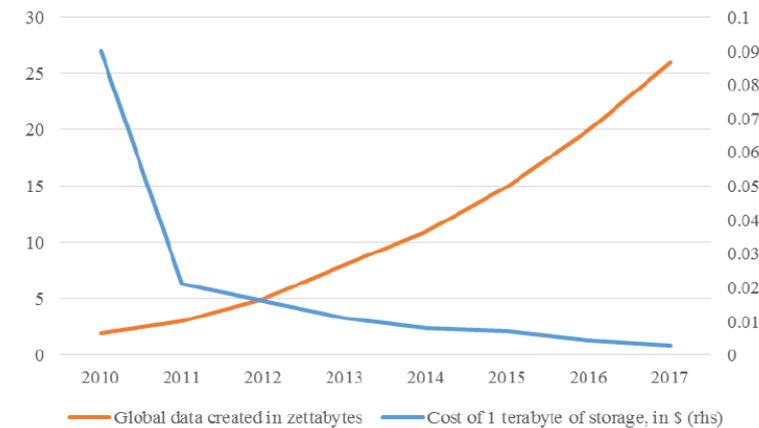
- La rilevanza di BD-ML-AI nell'industria finanziaria
- La diffusione delle innovazioni tecnologiche

Endogene

- Il perseguimento degli obiettivi istituzionali
- Le autorità monetarie come produttori di dati/informazioni

Fattori rilevanti per gli IF

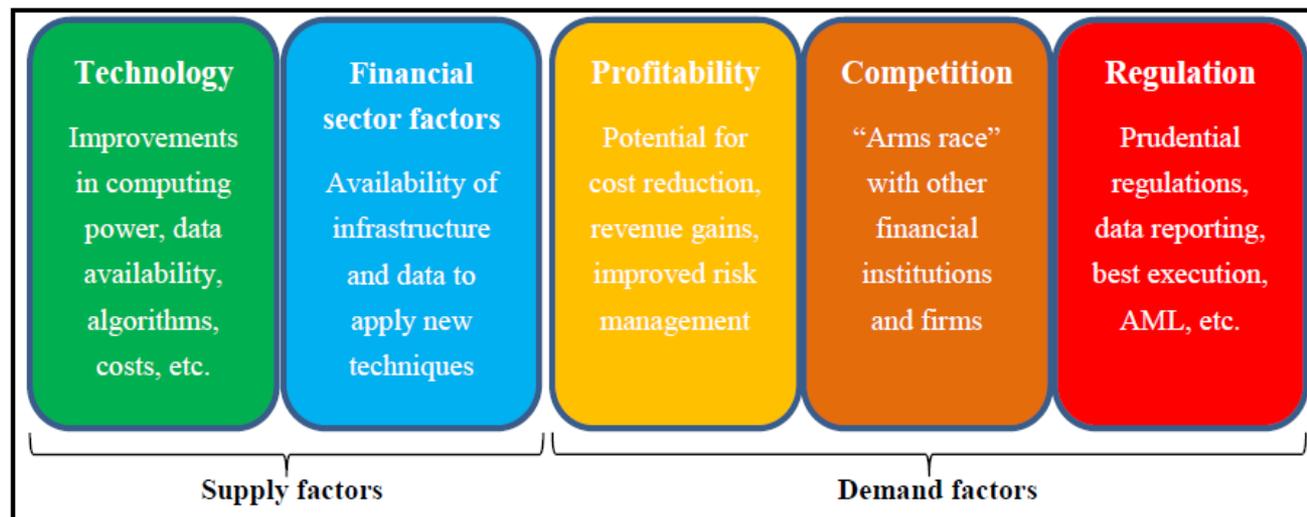
Figure 3: Costs of storage and global data availability, 2009-2017



Source: Reinsel, Gantz and Rydning (2017); Klein (2017). One zettabyte is equal to one billion terabytes.

Fonte: FSB, Artificial intelligence and machine learning in financial services, November 2017

Figure 4: Supply and demand factors of financial adoption of AI and machine learning



Le principali implicazioni per le BCs

Stabilità finanziaria

Effetti macroeconomici - crescita produttività, GDP potenziale, mercato del lavoro, inflazione, meccanismi di trasmissione

Struttura dei mercati – HF Algo trading, concentrazione nell'offerta dei servizi finanziari, propagazione delle crisi, pro ciclicità

Rischi potenziali

Il ruolo di intermediari/soggetti 'non-regulated'

Adeguatezza della IT governance

Complessità nella 'auditability' (identif. losses, trasparenza algo, ecc)

Third party dependency

Data privacy, cyber security, consumer protection

La piramide dei dati e le tecniche BD/ML/AI



Fonte: Hal Varian, *Artificial intelligence, Economics and Industrial Organisation*, NBER WP #24839, July 2018

1. **Machine Learning** produces **predictions**

- Given instance X with particular features, predict Y about it.
- ML is historically considered a subfield of AI

2. **Data Science** produces **insights**

- Data science has a more human goal: gaining insight and understanding
- Combination of statistics, software engineering, and domain expertise for a better understanding of data
- Always a human in the process

3. **Artificial Intelligence** produces **actions**

- An autonomous agent executes or recommends actions: e.g. Google Maps choosing the best route (optimization), Bots/Chatbots (Natural Language Processing), etc.

BD/ML/AI nelle banche centrali

Le banche centrali e le altre autorità utilizzano le tecniche e gli algoritmi di BD/ML/AI a fini di:

- ricerca (anche in collaborazione con accademia) (cfr. infra)
- previsioni economiche (su GDP, inflazione, disoccupazione, ecc.)
(p.e. <https://www.newyorkfed.org/research/policy/nowcast> su GDP)
- produzione statistica (p.e. ML per individuazione degli outlier, pre-processing dei dati, ecc.)
- AML/CFT detection (come UIF in IT, AUS-SIC, MAS, US SEC)
- Fraud, misuse, information security risks detection (cfr. BaFin in https://www.bafin.de/SharedDocs/Downloads/EN/dl_bdai_studie_en.html?nn=9866146)

BD per Ricerca Economica

Esempi

Public

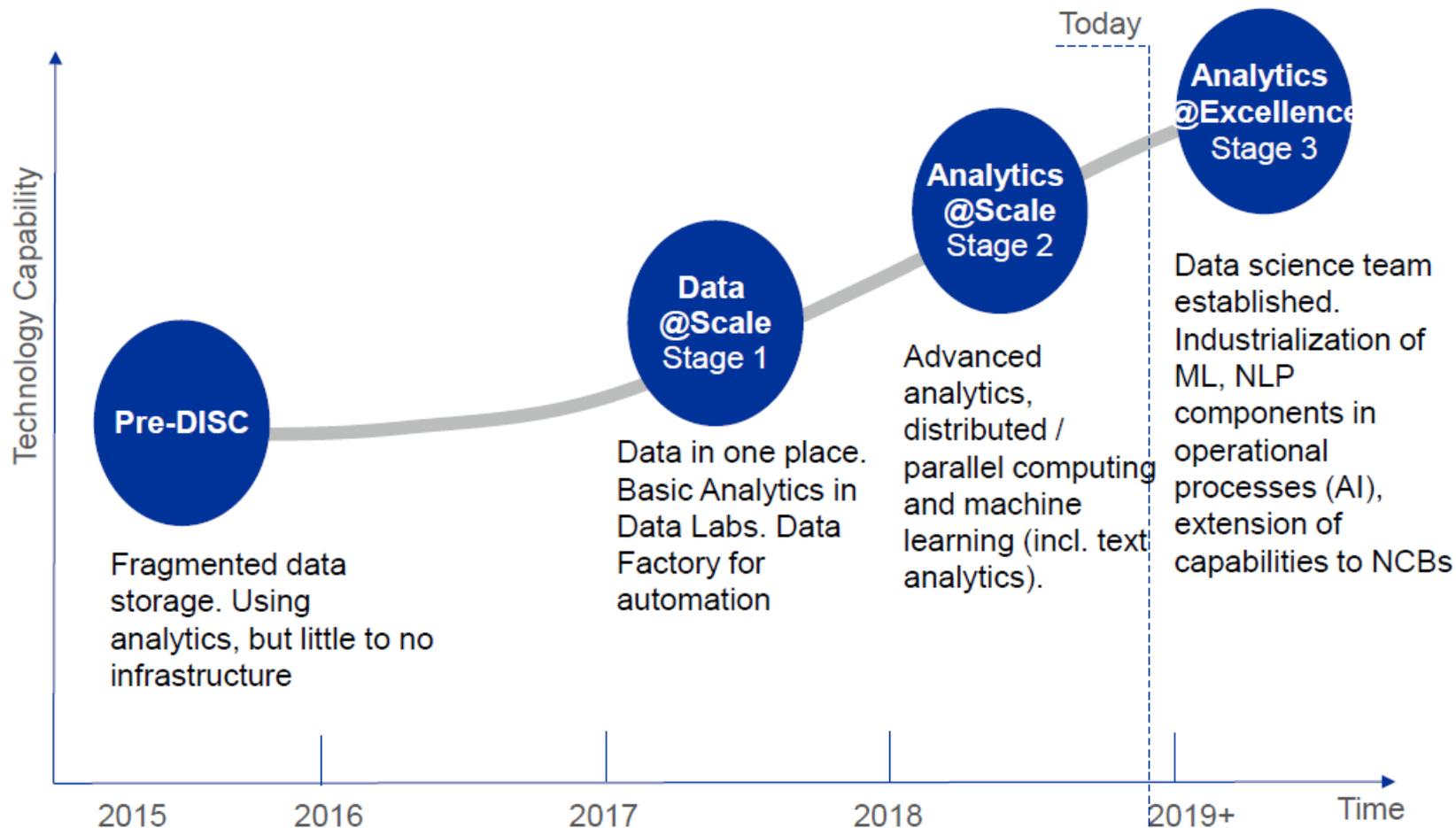
- Online News
- Twitter and Social Media
- Web Corpus
- Ebay
- Wikipedia
- Online Reviews
- Prices and price comparisons
- Google Trends
- Real Estate Data
- ...

Restricted Access/Private

- Scanner Data
- Credit Card Transactions
- Facebook behavior
- Online browsing
- Cell phone data
- Internet search and advertising
- Health data
- Energy utilization
- Cities data (Transportation, Housing, Environment, Crime, Education)
- ...

The journey to become a cognitive organization

ECB-PUBLIC
FINAL



Big Data – First experiences - EMIR

ECB-PUBLIC
FINAL



collected files*



49,108
ECB

87,290
ESRB

observations (millions)*



11,356
ECB

25,744
ESRB

size of collected files (GB compressed)*



2,455
ECB

4,014
ESRB

* Data as of 12 December 2018 (the collection started around December 2017)

L'esperienza in Banca d'Italia

Nel 2016: *team* per realizzare un'infrastruttura *hardware* e *software* (il c.d. «data lake») dove trattare big data di diverse fonti (p.e. statistiche bancarie, articoli di stampa, notizie web, ecc.) utilizzabili nelle analisi micro e macro economiche.

Attualmente:

- at the **Bank of Italy** we set up a multi-disciplinary **working group** which operates across departments in cooperation with the IT department;
- **Different skills**: economists, statisticians, computer scientists, econometricians, mathematicians, ... ;
- **Two strands of projects**:
 - Big Data and Machine Learning for economic research;
 - Using ML for **statistical production** (e.g. data pre-processing, outlier detection, etc.);

Ricerche recenti in Banca d'Italia

1. [“Can We Measure Inflation Expectations Using Twitter?”](#), by Cristina Angelico, Marcello Miccoli, Juri Marcucci and Filippo Quarta
2. [“News and Consumer Card Payments”](#), by Guerino Ardizzi, Simone Emiliozzi, Juri Marcucci and Libero Monteforte
3. [“Listening to the buzz: Social media sentiment and retail depositors’ trust”](#) by Matteo Accornero and Mirko Moscatelli
4. [“Twitter Sentiment and Banks’ Financial Ratios: Is There A Causal Link?”](#), by Giuseppe Bruno, Paola Cerchiello, Juri Marcucci, and Giancarlo Nicola
5. [“Predicting the Italian Unemployment Rate with Google and Twitter”](#), by Francesco D’Amuri and Juri Marcucci
6. [“The Sentiment Hidden in Italian Texts Through the Lens of a New Dictionary”](#) by Bruno Giuseppe, Marcucci Juri, Mattiocco Attilio, Scarnò Marco, and Sforzini Donatella
7. [“Big housing data \(Immobiliare.it\): strengths and weaknesses”](#), by Michele Loberto, Andrea Luciani, and Marco Pangallo
8. [“Central Bank Communications: Information Extraction and Semantic Analysis”](#) by Giuseppe Bruno
9. ...

Quali prospettive?

- **L'aumento dei dati e delle informazioni sul settore finanziario è una costante dei periodi post crisi.** (cfr. le riforme FSB nell'ultimo decennio: l'International Data Hub per le G-SIBs, i Trade Repositories per gli OTC, dati tempestivi e granulari per Crisis Management and Resolutions)
- **Lo studio, la valutazione e l'investimento su tecniche ed algoritmi per i BD/ML/AI sono condivisi a livello internazionale.**
- **Tra i fattori di sviluppo, l'adeguatezza delle HR è strategica per intermediari, autorità, accademia**
- **Le implicazioni economiche di medio periodo su sistema, mercati, operatori ancora molto da analizzare.**

Per info

Paola Masi

*Servizio Sorveglianza sui mercati
e sistema dei pagamenti*

BANCA D'ITALIA

E-mail: paola.masi@bancaditalia.it