

# **BigData – Data Analytics**

*.... analizzare bene per decidere meglio*

# Big Data e Analytics

*Molti più dati, più capacità di elaborazione.*

*Aumento di **Volume**, **Varietà**, **Velocità**, **Variabilità**, **Veridicità** dei dati disponibili.*

*L' **'Analisi dei dati'** odierna non è più sufficiente  
per prendere migliori decisioni.*

## Schema logico di suddivisione dei Tipi di Analisi

		Orizzonte temporale		
		Passato	Presente	Futuro
Finalità	Generazione di informazioni	Che cosa è successo?	Che cosa sta succedendo?	Che cosa succederà?
	Generazione di insight (spiegazioni, intuizioni, anticipazioni, raccomandazioni)	Come e perché è successo?	Qual è il miglior corso di azione?	Qual è la situazione migliore o peggiore che potrebbe capitare?

## Schema logico di Finalità e di Approcci di Analisi

<b>Conoscenze</b>	Perché è successo? Perché sta succedendo? <b>(Approcci esplorativi)</b>	Come migliorare? <b>(Approcci predittivi Hypotheses-driven)</b>
	Cosa è successo? Cosa sta succedendo? <b>(Approcci descrittivi)</b>	Cosa succederà? <b>(Approcci predittivi data-driven)</b>
<b>Dati e informazioni</b>	<b>Passato/Presente</b>	<b>Futuro</b>

## Esempi di Tecniche per i vari approcci di analisi

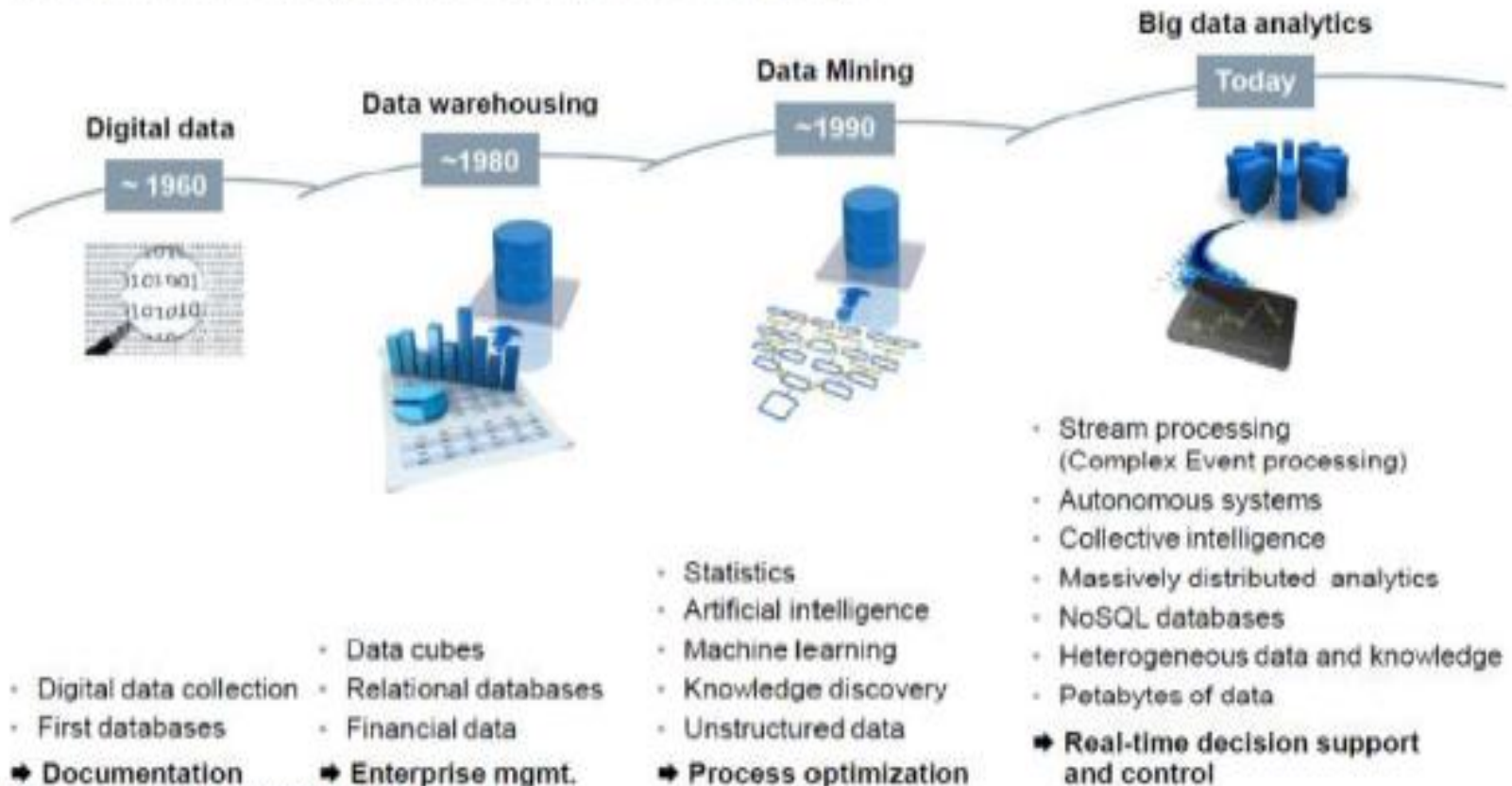
<b>Conoscenze</b>	Es: analisi fattoriale, cluster analysis  <b>(Approcci esplorativi)</b>	Es: analisi mono o multivariate per testare ipotesi  <b>(Approcci predittivi Hypotheses-driven)</b>
	Es: Tradizionali statistiche descrittive, Grafici, tabelle,...	Es: modelli multivariati, Estrapolazioni,...
<b>Dati e informazioni</b>	<b>(Approcci descrittivi)</b>	<b>(Approcci predittivi data-driven)</b>
	<b>Passato/Presente</b>	<b>Futuro</b>



# Big Data



Innovation waves lifting Business Intelligence / Data Analytics



\*\*\* Cyber Physical Systems for Manufacturing and Production

Thomas Runkler, Siemens Corporate Technology

Session: The role of Cyber-Physical Systems (CPS) for manufacturing

Cyber-Physical Systems in manufacturing and production workshop Brussels 30th October 2014

## **Una nuova 'Analitica' con i Big Data.**

**Tutto il *valore potenziale dei Big Data* sta nelle *Analisi* che vi si possono applicare:**

***per capire sempre meglio  
e per prendere migliori decisioni.***

***Per sapere, prevedere, ben operare.***

***Le Analisi applicabili sui dati, strutturati e non strutturati  
(anche con tecnologie di 'analisi semantica')  
possono essere *descrittive, predittive e prescrittive.****

***Le prime due descrivono lo stato delle cose e ne prevedono l'evoluzione;  
mentre per l'analisi prescrittiva lo scopo è orientato a suggerire  
le azioni da fare a fronte di evoluzioni alternative di situazioni;  
in modo da trarne il maggior vantaggio.***

La **'Business Analytics'** è un insieme di **tecniche e modelli di analisi evoluti** per la **creazione di conoscenza e informazioni utili** a prevedere e supportare lo **sviluppo di nuove opportunità di business**.

**Modelli** anche **matematici** che trovano poi nella **tecnologia** lo strumento per automatizzare e industrializzare le analisi. Con i necessari sforzi, soprattutto organizzativi, per la **"preparazione"** di questi sistemi. Occorrono **nuove skills, intermedie tra Ict e Business**.

**Modelli di analisi evoluti con finalità predittive a supporto delle decisioni di business.**

Cioè sistemi di analisi composti tecnicamente da **funzionalità diverse** che vanno dal **query/reporting** per la creazione e la condivisione delle informazioni, al **data management**, inteso come insieme di **data-text-media mining** e **data integration**. Con capacità di **interpretare i dati strutturati e non** (come e-mail, documenti di testo, immagini e video, ecc.) per

**definire e simulare scenari, fare analisi predittive e decidere non solo sulla base della comprensione di ciò che è accaduto in passato, ma di cosa sta accadendo in questo momento e cosa potrebbe accadere nel prossimo futuro.**



Le Analisi che una piattaforma IoT/Analytics deve poter eseguire sono di quattro tipi: **descrittive, diagnostiche, predittive e prescrittive**.

Il **Volume dei dati** è però solo il primo dei problemi che deve affrontare un sistema analitico per l'IoT. Altre caratteristiche ne rendono il compito particolarmente impegnativo e sono: **Varietà di formati e di flusso, Velocità, Veridicità, Decadibilità**.

Le classi di analisi

**descrittive e diagnostiche**, possono essere **eseguibili in batch** in quanto poco legate al fattore-tempo, le **predittive e prescrittive**, devono essere **simultanee agli eventi**.

Con capacità di interpretare i dati strutturati e non (come e-mail, documenti di testo, immagini e video, ecc.) per **definire e simulare scenari**, fare **analisi predittive** e **prendere decisioni** non solo sulla base della comprensione di **ciò che è accaduto in passato**, ma di **cosa sta accadendo ora** e **cosa potrebbe accadere nel prossimo futuro**.

**I Big Data affluiscono ad alta velocità,**

per questo **la 'performance' di gestione e analisi** è fondamentale.

**I dati cambiano velocemente** e devono afferire a diverse applicazioni del sistema in tempi rapidi, in modo che **i Business Leader possano reagire alle mutevoli condizioni di mercato il più presto possibile**.

Per sfruttarli in modo efficace, **bisogna essere in grado di integrare e gestire i dati chiave nell'intero ambito aziendale**.

---

## **Il Demand Forecasting, o previsione della domanda,**

è l'insieme delle attività tese a prevedere quale sarà l'evoluzione, qualitativa e quantitativa, della domanda di un prodotto o servizio in un tempo che può variare da qualche anno per certi beni durevoli o industriali a pochi giorni, al limite un giorno per l'altro, per i prodotti deperibili.

Le tecnologie analitiche, già sviluppatesi dal ceppo della B.I., e che negli ultimi tempi hanno avuto un notevolissimo sviluppo, diventano capaci di elaborare grandi quantità di dati anche non strutturati e possono dare un concreto supporto in un compito che è e resta comunque difficile e rischioso.

---

## Manutenzione predittiva.

L'obiettivo di un'organizzazione in generale è di far avere sempre la disponibilità operativa dei sistemi; ossia di non avere, se possibile, interruzioni nella disponibilità di un sistema durante il periodo nella quale è richiesta.

Manutenzione  
*preventiva, statistica, secondo condizione, incidentale,  
correttiva, migliorativa, opportunistica, .....*

La **Manutenzione Predittiva** è un tipo di manutenzione preventiva; che viene organizzata con l'individuazione di parametri che vengono misurati ed i cui **valori estrapolati** utilizzando **appropriati modelli matematici/fisici/informatici**; allo scopo di **individuare asap il tempo residuo prima di un possibile guasto**. Una variazione delle misure effettuate rispetto allo stato di normale funzionamento indicherà l'eventuale aumentare del degrado e permetterà di prevedere il momento del guasto.

---

## Sentiment analysis.

Si tratta di un'applicazione di  
***'data mining' applicata soprattutto ai social network.***

Un metodo di analisi che raccoglie in tempo reale  
***le reazioni degli utenti e/o***  
***i trend di comportamento per un qualsiasi evento, locale o globale.***

Grazie alle tante informazioni prodotte oggi dal popolo dei **social network** (una delle molte fonti dei Big Data), la Sentiment analysis rappresenta uno strumento accurato per individuare ed 'ascoltare' le conversazioni online fornendo alle aziende  
***un'interpretazione del mercato molto realistica.***

---

## **Apprendimento automatico.**

L'apprendimento automatico (noto anche come *machine learning*) rappresenta una delle aree fondamentali dell'intelligenza artificiale.

E si occupa della realizzazione di sistemi, algoritmi, reti neurali, ecc...  
*che si basano sulle osservazioni,*

*trattandole come dati per la sintesi di nuova conoscenza.*

L'apprendimento può avvenire catturando caratteristiche di interesse provenienti da esempi concreti, da strutture di dati o da sensori, ecc...  
per analizzarle e valutarne le relazioni tra le variabili osservate.

L'apprendimento automatico è un campo multidisciplinare.

Esso si basa sui risultati di intelligenza artificiale, probabilità e statistica, teoria della complessità computazionale, teoria di controllo, teoria dell'informazione; e anche altri campi.

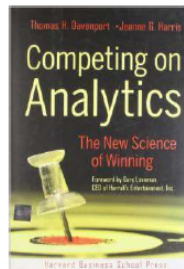
*Apprendimento supervisionato, non supervisionato, con rinforzo, ecc.....*

## Approccio 'cognitivo'.

**Il sistema suggerisce *elaborate e perfezionate soluzioni* ad una domanda o problema; con relativa *gamma di livelli di confidenza*; anche interagendo con l'utente. 56**



System of Insight analytics methods are evolving



Thomas H. Davenport, 2007



### Cognitive

What is driving our revenue? Answer: X & Y are driving revenue and here are three identified areas to help future growth.

The system suggests a refined recommendation to a question with a ranked confidence level based on interactions with end users.

### Prescriptive

In order to foster a certain product to sell, we need to promote through

15% discounts.

Take advantage of a future opportunity or risk and show the implication of each decision option

### Predictive

What will be our revenue for Q4? What combination of products will sell best?

Analyze current and historical data to predict future events and business outcome

### Descriptive

What is our revenue by country? What products are selling best?

Clarity as to where an organization stands related to defined business measures

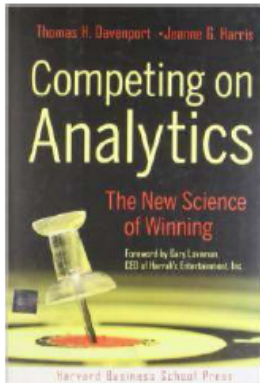
4

<https://hbr.org/2006/01/competing-on-analytics> <https://hbr.org/2013/12/analytics-30>





# System of Insight analytics methods are evolving



Thomas H. Davenport, 2007



## Cognitive

What is driving our revenue? Answer: X & Y are driving revenue and here are three identified areas to help future growth.

- The system suggests a refined recommendation to a question with a ranked confidence level based on interactions with end users.

## Prescriptive

In order to foster a certain product to sell, we need to promote through

15% discounts .

- Take advantage of a future opportunity or risk and show the implication of each decision option

## Predictive

What will be our revenue for Q4?  
What combination of products will sell best?

- Analyze current and historical data to predict future events and business outcome

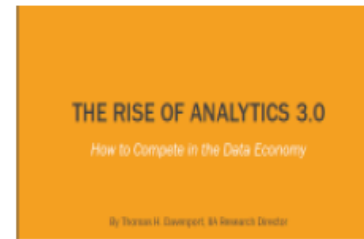
## Descriptive

What is our revenue by country? What products are selling best?

Clarity as to where an organization stands related to defined business measures

4

<https://hbr.org/2006/01/competing-on-analytics> <https://hbr.org/2013/12/analytics-30>



### ***Esempi di tecniche utilizzabili***

Analisi di Serie storiche

Analisi di Regressione

Simulazioni/analisi what-if

Analisi con 'Albero delle decisioni'

Modelli statistici predittivi

Approccio 'cognitivo'.(apprendimento automatico ,*machine learning*)

Modelli statistici prescrittivi

.....

### ***Esempi di aree di applicazione delle tecniche***

Gestione/scelte di Marketing/Promotion relazionale

Demand Forecasting (previsione della domanda)

Sentiment analysis

Ottimizzazione della Forza di vendita

Ottimizzazioni di Revenue Management

Ottimizzazione trasporti/consegne

Modellizzazione ed ottimizzazione di processi

Affidabilità dei prodotti e dei processi

Ottimizzazione Impiantistica e layout

Manutenzione predittiva.

.....



# ***Area della Domanda***

**Analisi di Serie storiche**

**Modelli diversi di analisi di serie.  
Modelli a media mobile**

**Analisi di Regressione**

**Regressione lineare semplice  
Regressione lineare multipla**

**Modelli statistici predittivi**

**Modelli di smoothing esponenziale  
semplice  
con correzione di tendenza  
Modelli autoregressivi**

-----  
-----

-----

# ***Area dell'Offerta***

**Gestione/scelte di Marketing/Promotion relazionale**

**Ottimizzazione della Forza di vendita**

**Ottimizzazioni di Revenue Management**

**Simulazioni/analisi what-if**

**Analisi con 'Albero delle decisioni'**

**Modelli statistici prescrittivi**

-----

-----

# ***Area della Produzione e Materiali***

**Pianificazione a medio termine**

**Programmazione esecutiva**

**Ottimizzazione Capacità produttiva**

**Lottizzazioni e gestioni di Scorte**

**Calcolo Livelli Fisiologici di giacenze/stock materiali**

*(Area della Produzione e Materiali)*

**Gestione code di servizio**

**Ottimizzazione gestione/picking di magazzini**

**Ottimizzazione trasporti/consegne**

**Modellizzazione/simulazione ed ottimizzazione di processi**

**Calcoli di affidabilità di processi**

**Ottimizzazione Impiantistica e layout**

-----  
-----

# Infinite applicazioni di Big Data Analytics

 <b>Banking</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Optimize Offers and Cross Sell</li><li>• Contact Center Efficiency and Problem Resolution</li><li>• Payment Fraud Detection &amp; Investigation</li><li>• Counterparty Credit Risk Management</li></ul>	 <b>Insurance</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Claims Fraud</li><li>• Next Best Action</li><li>• Catastrophe Modeling</li></ul>	 <b>Telco</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Pro-active Call Center</li><li>• Network Analytics</li><li>• Location Based Services</li><li>• IT/Network Infrastructure Transformation</li><li>• Smarter Campaigns</li></ul>	 <b>Energy &amp; Utilities</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Smart Meter Analytics</li><li>• Distribution Load Forecasting/Scheduling</li><li>• Condition Based Maintenance</li><li>• Create &amp; Target Customer Offerings</li></ul>	 <b>Media &amp; Entertainment</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Business process transformation</li><li>• Audience &amp; Marketing Optimization</li><li>• Multi-Channel Enablement</li><li>• Digital commerce optimization</li></ul>
 <b>Retail</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Actionable Customer Insight</li><li>• Merchandise Optimization Playbook</li><li>• Dynamic Pricing</li></ul>	 <b>Travel &amp; Transport</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Customer Analytics &amp; Loyalty Marketing</li><li>• Capacity &amp; Pricing Optimization</li><li>• Predictive Maintenance Analytics</li></ul>	 <b>Consumer Products</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Optimized Promotions Effectiveness</li><li>• Micro-Market Campaign Management</li><li>• Real Time Demand Forecast</li></ul>	 <b>Government</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Threat Prediction and Prevention</li><li>• Detect and Prevent Improper Payments</li><li>• Single View</li></ul>	 <b>Healthcare</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Measure &amp; Act on Population Health</li><li>• Engage Consumers in their Healthcare</li><li>• Increase visibility into drug safety and effectiveness</li></ul>
 <b>Automotive</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Data Warehouse Optimization</li><li>• Predictive Asset Optimization (PAO)</li><li>• Actionable Customer Intelligence</li></ul>	 <b>Chemical &amp; Petroleum</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• EDW Smart Consolidation &amp; Augmentation</li><li>• Operational Surveillance, Analysis &amp; Optimization</li><li>• Engineering &amp; Operational Data Exploration &amp; Mining</li></ul>	 <b>Aerospace &amp; Defense</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Uniform Information Access Platform</li><li>• Data Warehouse Optimization</li><li>• Predictive Asset Optimization (PAO)</li></ul>	 <b>Electronics / Industrial Products</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Channel Driven Customer Analytics (CDCA)</li><li>• Predictive Asset Monitoring &amp; Optimization (PAMO)</li></ul>	 <b>Life Sciences</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Increase visibility into drug safety and effectiveness</li></ul>

## Esempi/Titoli di Algoritmi matematici a supporto delle Ottimizzazioni (da Wikipedia)

### *Ottimizzazione Combinatoria*

Programmazione Lineare Intera (Mista)

Ricerche di ottimalità

Algoritmi polinomiali di ottimizzazione

Algoritmo del simplesso

Algoritmo della barriera logaritmica per risolvere i problemi di ottimizzazione convessa.

Simulated Annealing ('ricottura' successiva per eliminaz.difetti/tempura)

Tabu Search

Teoria dei giochi

BFGS (Broyden–Fletcher–Goldfarb–Shanno method ), ottimizzazione non lineare

Simplex

SQP (Successive Quadratic Programming)

Interpolatori multi-lineari (K-Nearest)

Interpolatori polinomiali ed esponenziali

Interpolatori non-lineari (Kriging)

### *Tecniche di rilassamento*

Rilassamento continuo

Eliminazione di vincoli

Rilassamento Lagrangiano

Rilassamento surrogato

Algoritmi euristici

Algoritmi greedy

Algoritmi di ricerca locale

Algoritmi enumerativi

Algoritmi di enumerazione implicita

Programmazione non lineare

Programmazione dinamica

## ***Teoria dei grafi***

Branch and bound

Branch and cut

Cutting planes

Algoritmo di Prim o algoritmo di Kruskal per individuare il minimum spanning tree di un grafo.

Algoritmo di Dijkstra per individuare il cammino più breve tra due nodi di un grafo.

Algoritmo di Bellman-Ford per individuare il cammino più breve tra due nodi di un grafo

Algoritmo di Ford-Fulkerson per individuare il flusso massimo passante tra due punti di una rete.

Generazione differita di colonna

Problemi di assegnazione.

Algoritmo di Boruvka

Problema del commesso viaggiatore

Algoritmo di aspettazione-massimizzazione

Discesa secondo gradiente

Metodo di Newton

## ***Processi Gaussiani*** (algoritmi stocastici)

Programmazione stocastica

Scavo stocastico

Intelligence a sciame

Scalata del monte con ripartenze casuali

Teoria delle code

Catene di Markov

Simulazione di Montecarlo

## ***Algoritmi e metodi evolutivi***

Algoritmo evolutivo

Algoritmi genetici

AIS (Sistema immunitario artificiale - Artificial Immune System )

Reti neurali

MCDM (Multi-Criteria Decision Making)

Algoritmi di Hurwicz, Savage

# Machine Learning

## Supervised learning

Il sistema apprende da un insieme di esperienze già classificate

## Unsupervised learning

Non si hanno casi da cui il sistema può apprendere

### Algoritmi Predittivi

---

#### Categorical Target Variable:

- Decision Tree
- Random Forest
- Neural Networks
- Support Vector Machines
- K-Nearest Neighbor
- Logistic Regression
- Gradient Boosting Machine

#### Continuous Target Variable:

- Linear Regression
- Generalized Linear Model

### Algoritmi Descrittivi

---

- Clustering (K-Means)
- Hidden Markov Chains
- Principal Component Analysis (PCA)
- Self-Organizing Maps (SOM)
- Modelli Causali



*.... tra i più noti ed insegnati algoritmi:*

**Analisi di regressione**

**Programmazione Lineare**

**Algoritmo del simplesso**

**Teoria dei giochi**

**Algoritmi euristici**

**Programmazione dinamica**

**Teoria dei grafi**

**Branch and bound**

**Programmazione stocastica**

**Teoria delle code**

**Catene di Markov**

**Simulazione di Montecarlo**

**Reti neurali**

***..... eccetera***

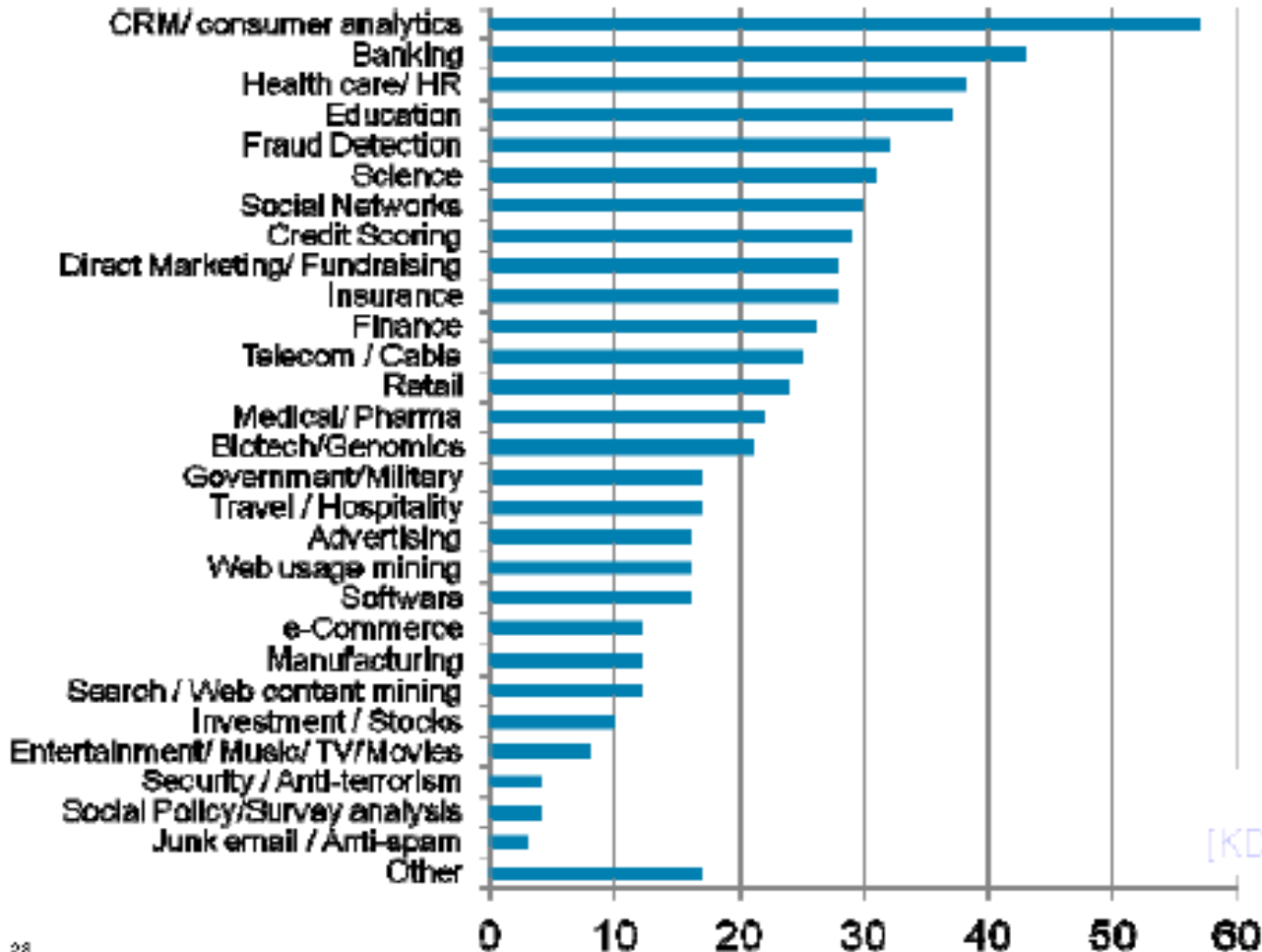
***..... eccetera***

**Molti di questi algoritmi**  
**sono già utilizzati ad es. dai *softwares/packages***  
**dei Sistemi Informativi a supporto della gestione.**

***Sarebbe bene conoscerli per utilizzarli adeguatamente.***

***O almeno 'capirli' per scegliere/verificare chi dà lo specifico supporto.***

## Application of Predictive Analytics is now covering almost all fields / industry sectors



Customer analytics and Finance are the top fields, with rapid growth in Healthcare, Education and Social Networks

[KDNuggets Poll, 2011]

---

## **Ibm: “Il futuro prossimo è il Cognitive Business”.**

Proliferazione dei dati e software economy stanno accelerando quella che Ibm identifica come la nuova **‘Cognitive Computing Era’**, dove Digital Business e Digital Intelligence confluiscono.

La **Digital Transformation** sarà sempre più abilitata dalle **tecnologie cognitive** che supporteranno lo sviluppo di nuove applicazioni e servizi digitali aziendali. Il cardine tecnologico di questa importante evoluzione sarà sempre più l’integrazione.

**IBM:** “Il **cognitive business** è qualcosa di completamente diverso dalla digitalizzazione”.

“I sistemi cognitivi hanno nella loro forza

***l’autoapprendimento, la comprensione degli eventi*** con l’analisi dei dati non strutturati, ***la ‘percezione’ e l’interazione attraverso il linguaggio naturale*** dell’uomo; ***compiono ragionamenti generando ipotesi***, considerazioni e raccomandazioni; ***imparano dagli esperti*** (dall’uomo) e **dalla continua ‘acquisizione’ e analisi di dati**, ma ***con una velocità impensabile*** per una mente umana”.

***Sembra facile ?***

**‘Elementare, Watson !’**

***..... così diceva un super-investigatore super-dotato.***

‘Elementare, Watson !’ **????**

*.... ma ora devo correggermi:*

**‘Elementare, con Watson !!!’.**

**'Elementare, con Watson !!'.**

**Watson è un sistema** di intelligenza artificiale,  
**in grado di rispondere a domande** espresse **in una lingua naturale**,  
sviluppato da IBM .

*Il nome è stato scelto in onore del primo presidente dell'IBM Thomas J. Watson.*

Watson ha accesso a molti milioni di pagine di contenuti, strutturati e non;  
ad es. incluso il testo completo di Wikipedia,

ecc ... ecc.... ecc ...

## **Gli strumenti informatici per i sistemi di reportistica/analytics.**

I sistemi di reportistica hanno favorito la nascita ed il proliferare di una categoria di prodotti per la rete informatica aziendale.

Tali prodotti **si sono evoluti molto** nel corso degli anni ed hanno allargato il loro spettro di standardizzazione fino a divenire strumenti integrati con quelli propri della Business Intelligence

**e convergendo verso nuove vere e proprie  
piattaforme di automazione aziendale.**



## Un elenco dei principali produttori mondiali comprende:

Actuate, [actuate.com](http://actuate.com).

Board, [board.com](http://board.com).

Business Objects, [businessobjects.com](http://businessobjects.com).

Cognos, [cognos.com](http://cognos.com).

DataTime, [datatime.eu](http://datatime.eu).

Decisyon, [decisyon.com](http://decisyon.com).

Ibm, [ibm.com](http://ibm.com)

Microsoft, [microsoft.com](http://microsoft.com)

Microstrategy, [microstrategy.it](http://microstrategy.it).

Oracle, [oracle.com](http://oracle.com).

Palisade, [palisade.com/](http://palisade.com/)

QlikView, [qlik.com](http://qlik.com).

R (un linguaggio di programmazione e un ambiente di sviluppo specifico per l'analisi statistica dei dati)

SAS Institute, [sas.com](http://sas.com)

TARGIT, [targit.com](http://targit.com).

-----

---

## Quale direzione stanno prendendo i dati?

Ce lo spiega Tibco Analytics.

Ripensare al ruolo della BI in rapporto alle esigenze aziendali e all'importanza di gestire non tanto sempre più dati, quanto ***la necessità di farlo con rapidità.***

### Un nuovo concetto di Analytics.

**Oggi** si predilige ancora l'approccio delle  
*"n" riunioni per fare delle scelte strategiche*

quando **invece** si potrebbero ottenere delle **analisi predittive** di lungo periodo,  
con dati aggiornati in real time.

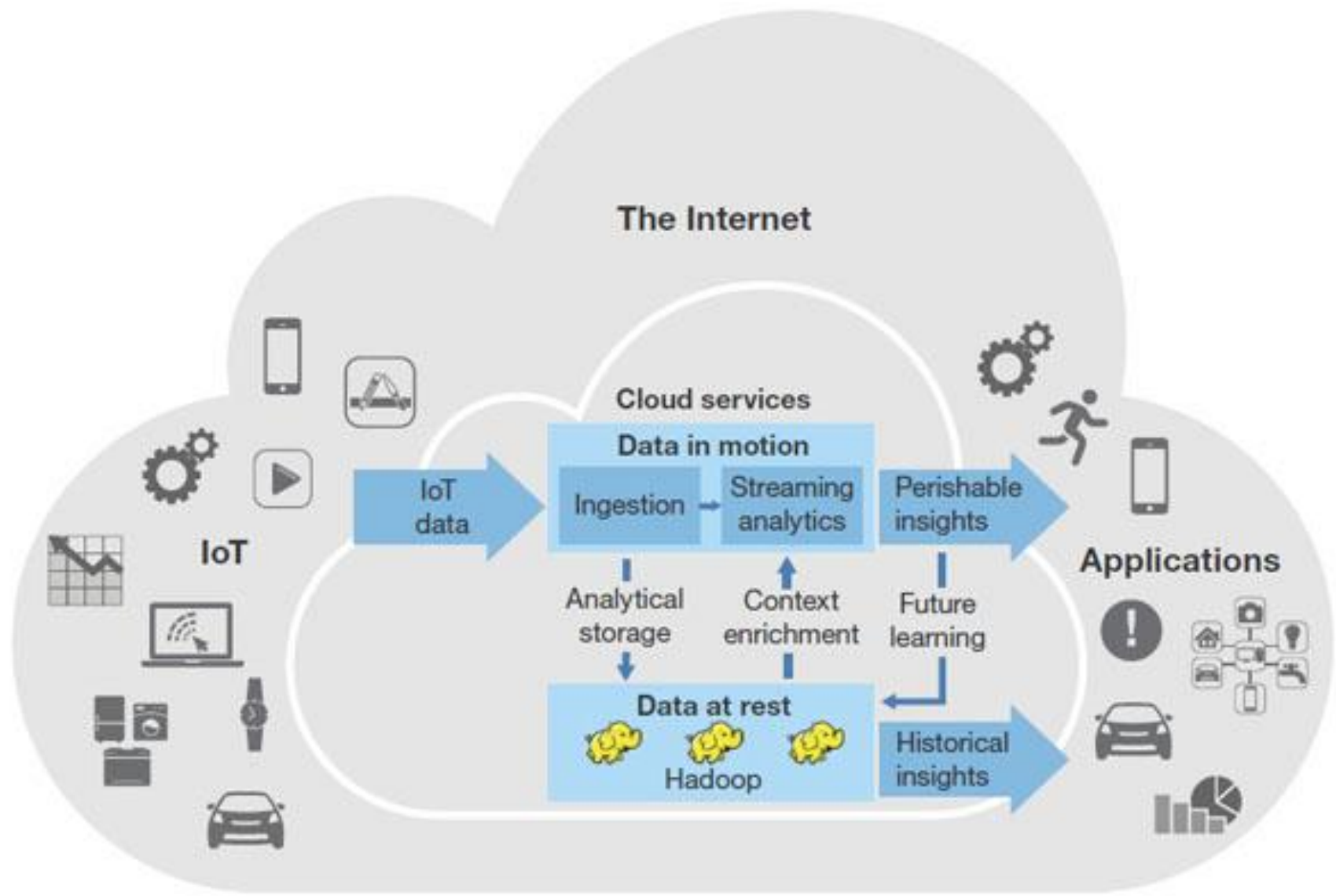
Urge dunque rivedere l'approccio ai nuovi strumenti, alle nuove tecnologie  
così innovative e performanti.

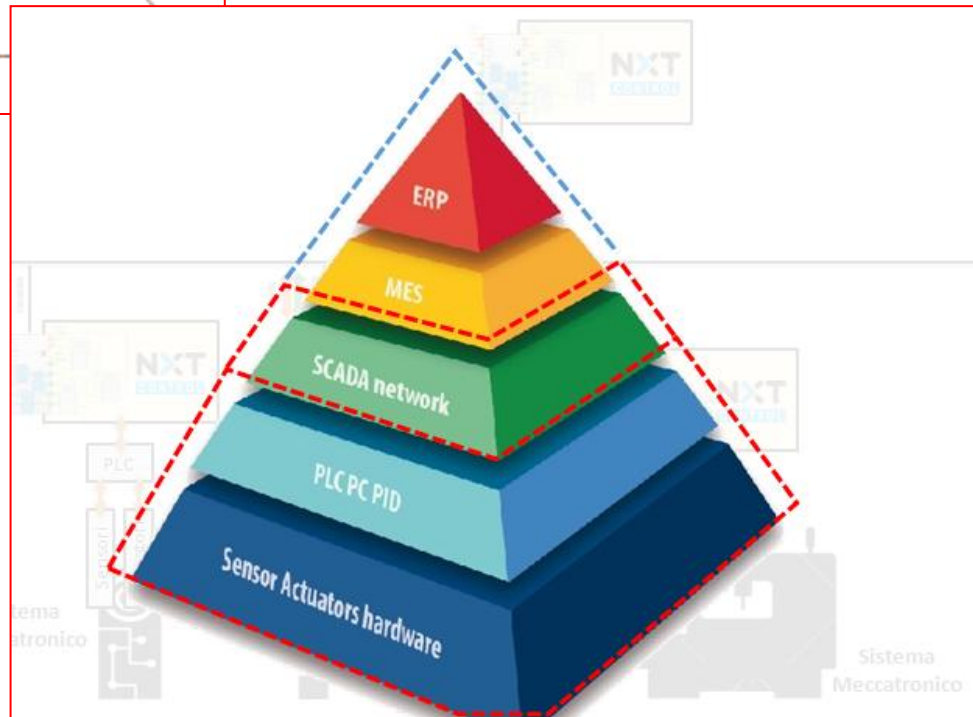
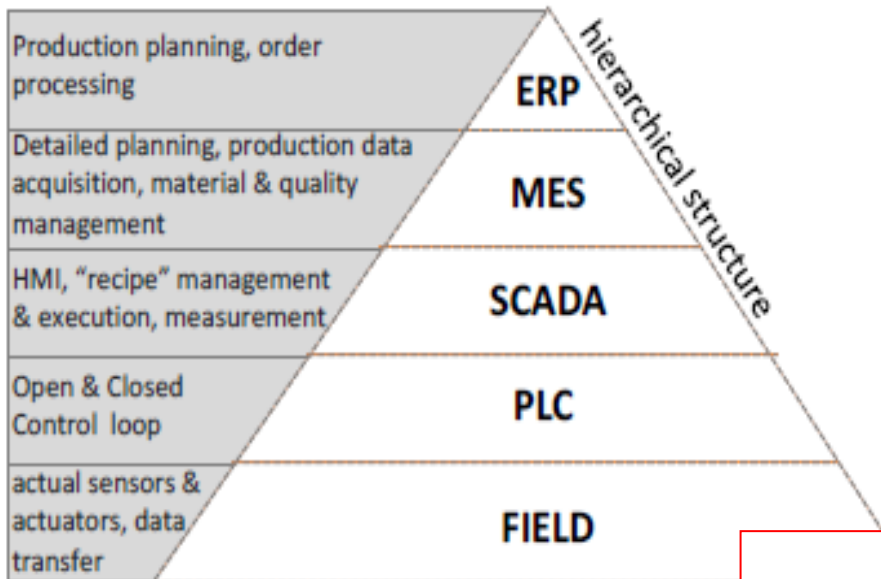
*Le applicazioni di una IoT si basano sia sull'analisi dei dati 'storici', sia sull'analisi  
in tempo reale dei dati 'deperibili' provenienti direttamente dai dispositivi.*

***Lo schema mostra come organizzare il flusso delle informazioni***

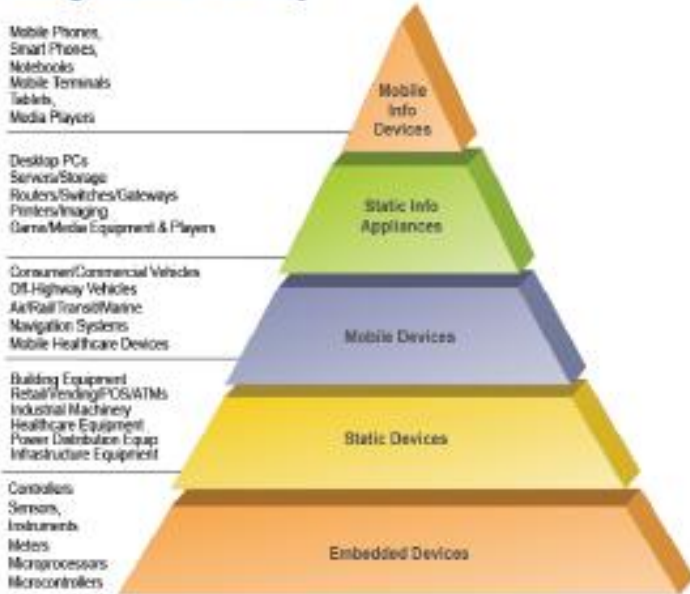
tra i vari sistemi di storage e analisi - Fonte: Forrester Research

## Le analisi che creano valore





## Intelligent Device Hierarchy



- Livelli di connettività nel mondo dell'automazione industriale moderna:

**Verticale:** SCADA/MES/ERP con controllori PLC

- identico accesso ai profili dati dei dispositivi sul campo

**Orizzontale:** tra controllori PLC

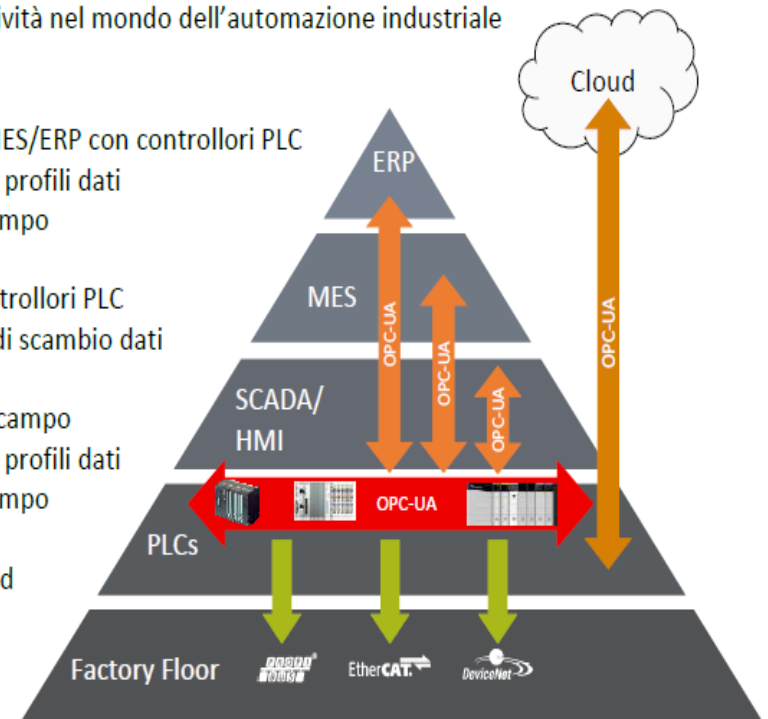
- identici protocolli di scambio dati

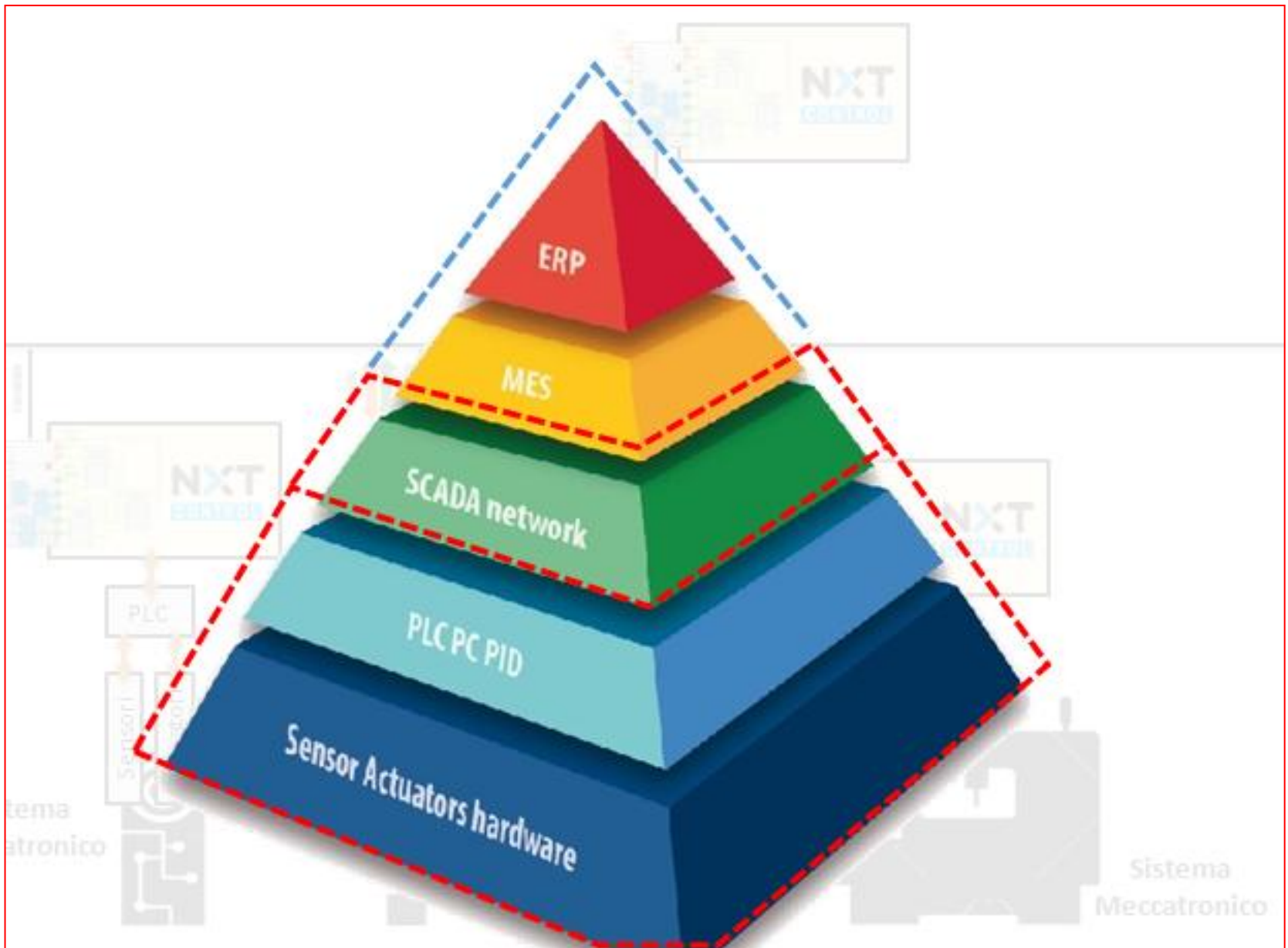
**I/O:** PLC con bus di campo

- identico accesso ai profili dati dei dispositivi sul campo

**Cloud:** PLC con Cloud

- identico accesso per il data logging





Dall' offerta di SAS Institute.

## Streaming Analytics – The Power is in Motion

### Streaming Analytics Ecosystem

#### Edge Analytics

Network Systems, Surveillance



Monitor equipment on the platform for failures and safety issues, and take action.

#### In-Network Analytics

Transactions, Logs, Clickstreams



Identify fraudulent transactions and be alerted in real-time.

#### At-Rest Analytics

Strategic Data Integration



Intelligently integrate customer information with real-time streaming data

E alla base di tutto .....

**Calcolo SUPER**

## Cineca HPC Today

### FERMI - IBM BG/Q



**Architecture:** 10 BGQ Frames  
**Model:** IBM-BG/Q  
**Processor Type:** IBM PowerA2, 1.6 GHz  
**Computing Cores:** 163840  
**Computing Nodes:** 10240  
**RAM:** 1GByte / core  
**Internal Network:** Network interface with 11 links -> 5D Torus  
**Disk Space:** 2.6 PByte of scratch space  
**Peak Performance:** 2 PFlop/sec

### EURORA

**Architecture:** 1 rack  
**Model:** Eurora prototype  
**Processor Type:**  
Intel Xeon CPU E5-2658 @ 2.10GHz  
Intel Xeon CPU E5-2687W @ 3.10GHz

**Accelerator Type:**

Nvidia Tesla K20s  
Intel Xeon-Phi 5120D

**Computing Cores:** 1024

**Computing Nodes:** 64

**RAM:** 16GByte DDR3

1600MHz per node  
(5 nodes with 32 GByte)

**Internal Network:**

1 FPGA (Altera Stratix V) per node  
IB QDR interconnect  
3D Torus interconnect

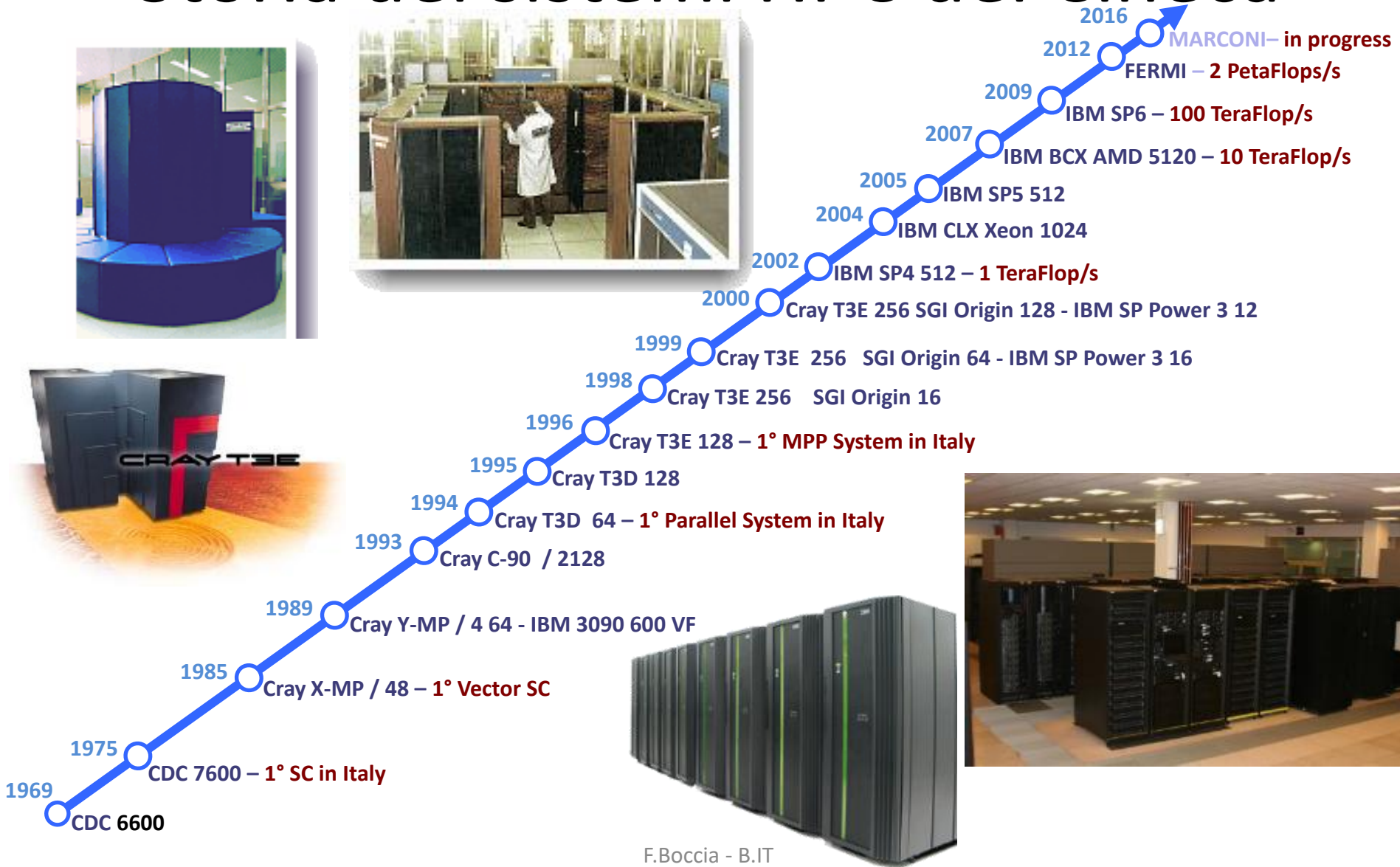
**Disk Space:** 90 GByte SSD per node

**Sustained Performance:** 3,150MFlop/w





# Storia dei sistemi HPC del Cineca



## Prefissi nelle Unità di misura

Prefissi del Sistema Internazionale				
$10^n$	Prefisso	Simbolo	Nome	Equivalente <u>decimale</u>
$10^{24}$	<a href="#">yotta</a>	Y	<a href="#">Quadrilione</a>	1 000 000 000 000 000 000 000 000
$10^{21}$	<a href="#">zetta</a>	Z	<a href="#">Triliardo</a>	1 000 000 000 000 000 000 000
$10^{18}$	<a href="#">exa</a>	E	<a href="#">Trilione</a>	1 000 000 000 000 000 000
$10^{15}$	<a href="#">peta</a>	P	<a href="#">Biliardo</a>	1 000 000 000 000 000
$10^{12}$	<a href="#">tera</a>	T	<a href="#">Bilione</a>	1 000 000 000 000
$10^9$	<a href="#">giga</a>	G	<a href="#">Miliardo</a>	1 000 000 000
$10^6$	<a href="#">mega</a>	M	<a href="#">Milione</a>	1 000 000
$10^3$	<a href="#">kilo</a> o <a href="#">chilo</a>	k	<a href="#">Mille</a>	1 000
$10^2$	<a href="#">etto</a>	h	<a href="#">Cento</a>	100
$10^1$	<a href="#">deca</a>	da	<a href="#">Dieci</a>	10
$10^{-1}$	<a href="#">deci</a>	d	Decimo	0,1
$10^{-2}$	<a href="#">centi</a>	c	Centesimo	0,01
$10^{-3}$	<a href="#">milli</a>	m	Millesimo	0,001
$10^{-6}$	<a href="#">micro</a>	$\mu$	Milionesimo	0.000 001
$10^{-9}$	<a href="#">nano</a>	n	Miliardesimo	0,000 000 001
$10^{-12}$	<a href="#">pico</a>	p	Bilionesimo	0,000 000 000 001
$10^{-15}$	<a href="#">femto</a>	f	Biliardesimo	0,000 000 000 000 001
$10^{-18}$	<a href="#">atto</a>	a	Trilionesimo	0.000 000 000 000 000 001
$10^{-21}$	<a href="#">zepto</a>	z	Triliardesimo	0,000 000 000 000 000 000 001
$10^{-24}$	<a href="#">yocto</a>	y	Quadrilionesimo	0,000 000 000 000 000 000 000 001