
Informatica: un arcobaleno di opportunità

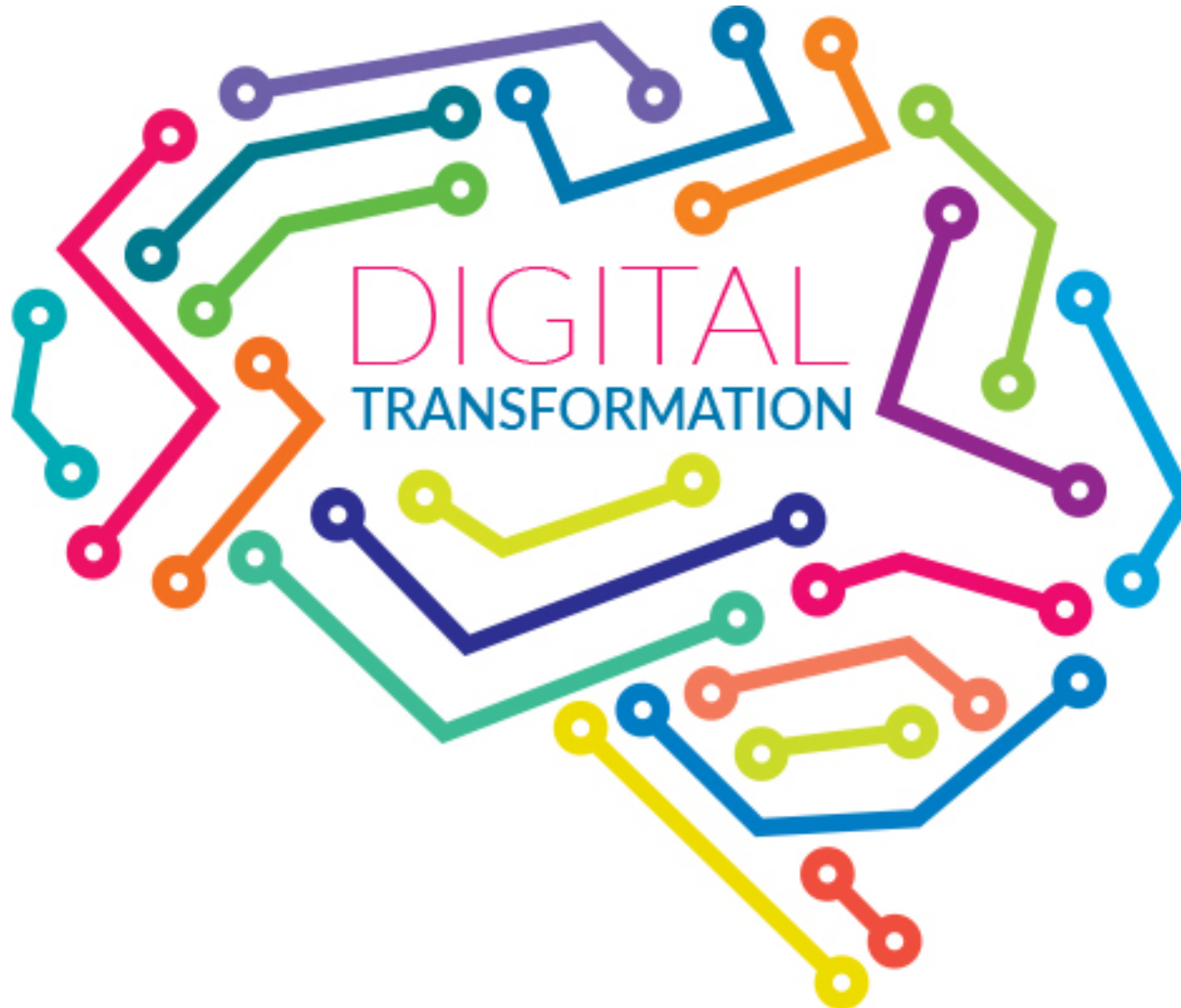
Claudia Canali
Dipartimento di Ingegneria ‘Enzo Ferrari’

Camera di Commercio di Mantova
20 Aprile 2018

Digital Transformation



UNIMORE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI
MODENA E REGGIO EMILIA



**Rivoluzione
industriale,
lavorativa e
sociale**

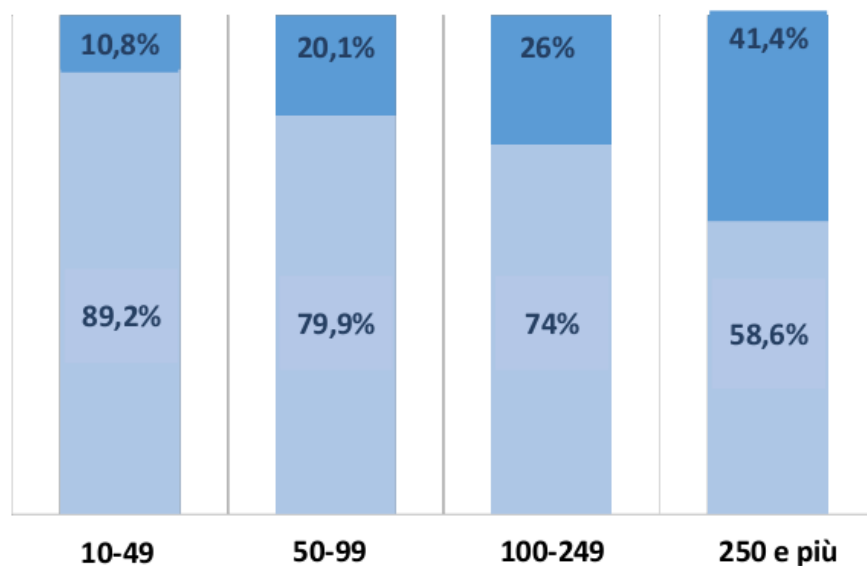
Siamo pronti?

Il ritardo nella trasformazione digitale



UNIMORE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI
MODENA E REGGIO EMILIA

% DI IMPRESE PER CLASSE DI ADDETTI



Alta digitalizzazione

- Interactive e-Commerce
- Web social - profiling
- Big data & Analytics
- Collaborative manufacturing
- Process and data integration - IOT

Bassa digitalizzazione

- Sito web
- Gestionali
- Supply chain management
- CRM– Sales forces automation
- Pianificazione & controllo produzione



Dati Confindustria 2016

Tecnologie abilitanti per Industria 4.0

Trasformazione e innovazione digitale applicate ai processi dell'industria manifatturiera identificano quella che viene chiamata la **quarta rivoluzione industriale**

I fattori abilitanti che rendono possibile questo cambiamento sono **vari**: dalla **disponibilità e qualità delle soluzioni tecnologiche**, alle **infrastrutture digitali**, alle **competenze umane** e agli **investimenti finanziari**



Cloud e Big Data



- **Piattaforme digitali** → tool intelligenti disponibili sul cloud per applicazioni data-driven
 - Big Data analytics, intelligenza artificiale, machine learning, IoT, IoE, Industrial Internet, oggetti sensor-enabled
- **Cloud**: disponibilità e abbondanza di potenza computazionale tale da permettere nuove generazioni di analisi di dati su scala mai nemmeno immaginata in precedenza
- Il **nuovo scenario** permette di riorganizzare e trasformare il mercato dei servizi e dell'industria manifatturiera

Il Cloud... fino ad oggi

A cosa serve?

- Scrivere documenti?
- Memorizzare documenti e dati?
- Emettere fatture?
- Inviare mail?
- Fare conferenze telefoniche?
- Pubblicare sui social?
- Tenere la contabilità aziendale?
- ...

Realizzare una Intranet di nuova generazione?

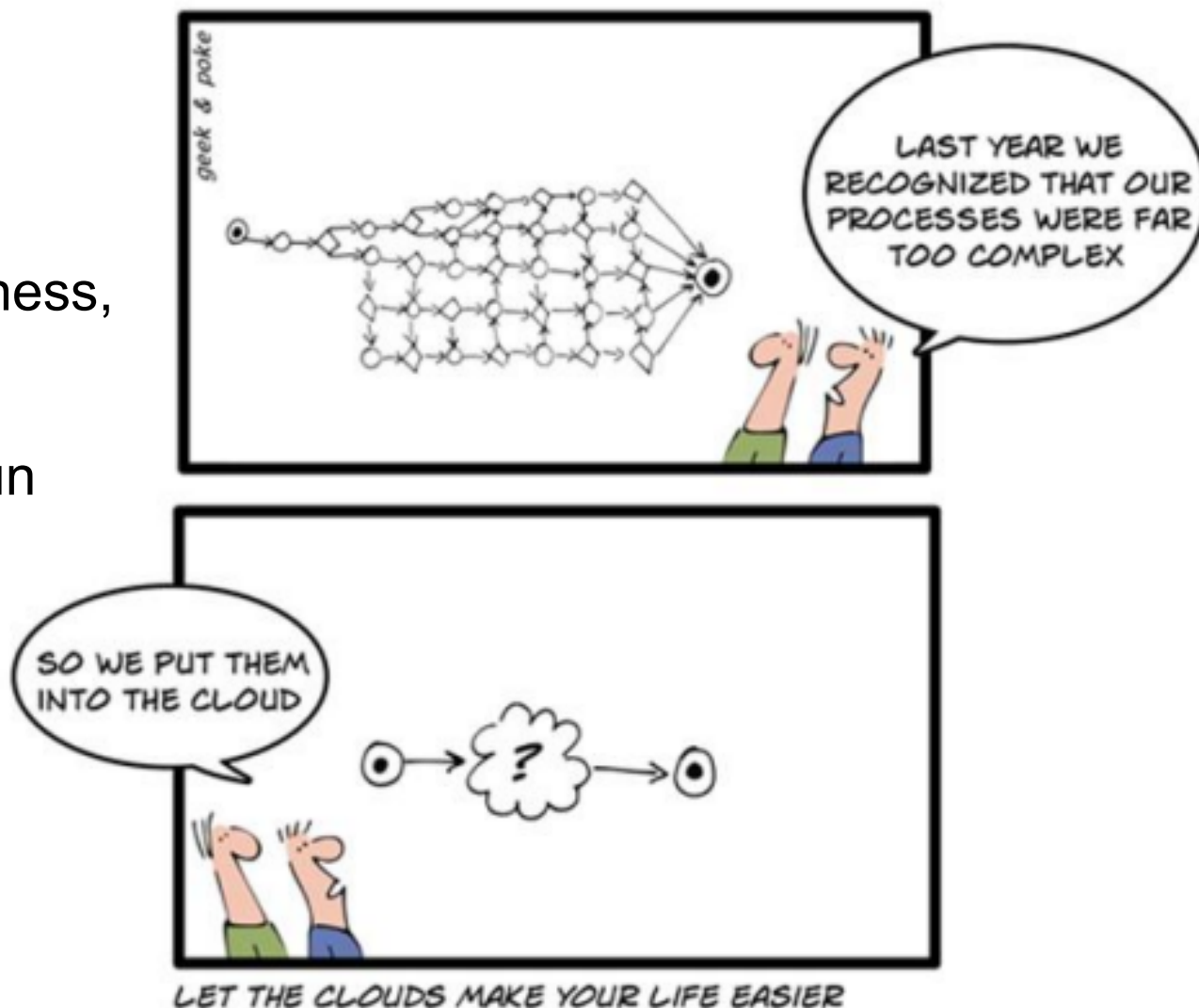
- Strumenti collaborativi (chat, wiki, storage condiviso, calendari condivisi, ...)



Il Cloud oggi

Il Cloud come...

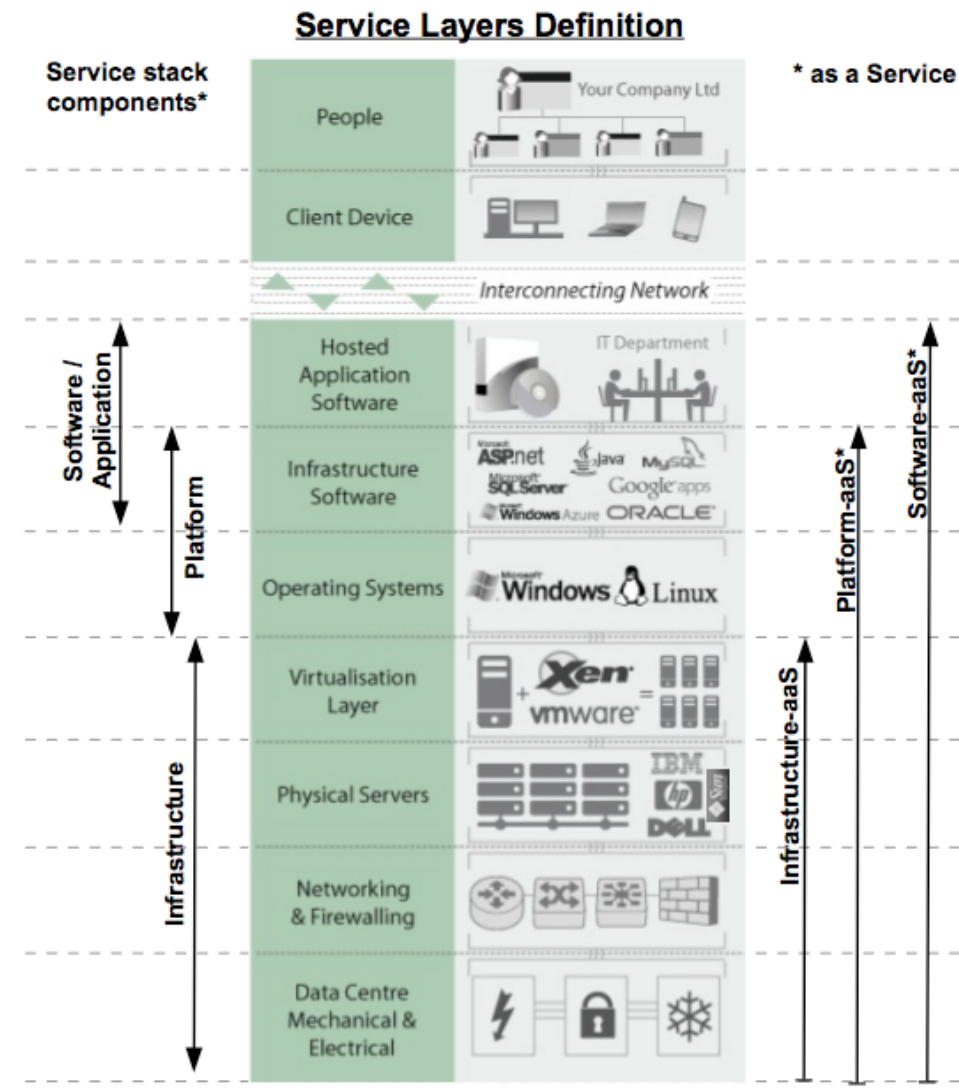
...evoluzione di Internet per cui le risorse aziendali quali applicazioni, processi di business, strumenti di collaborazione, spazio di archiviazione e hw, possono essere fruite come un servizio online



I modelli di servizio

3 modelli di servizio per ogni esigenza

- SaaS (Software as a Service)
- PaaS (Platform as a Service)
- IaaS (Infrastructure as a Service)



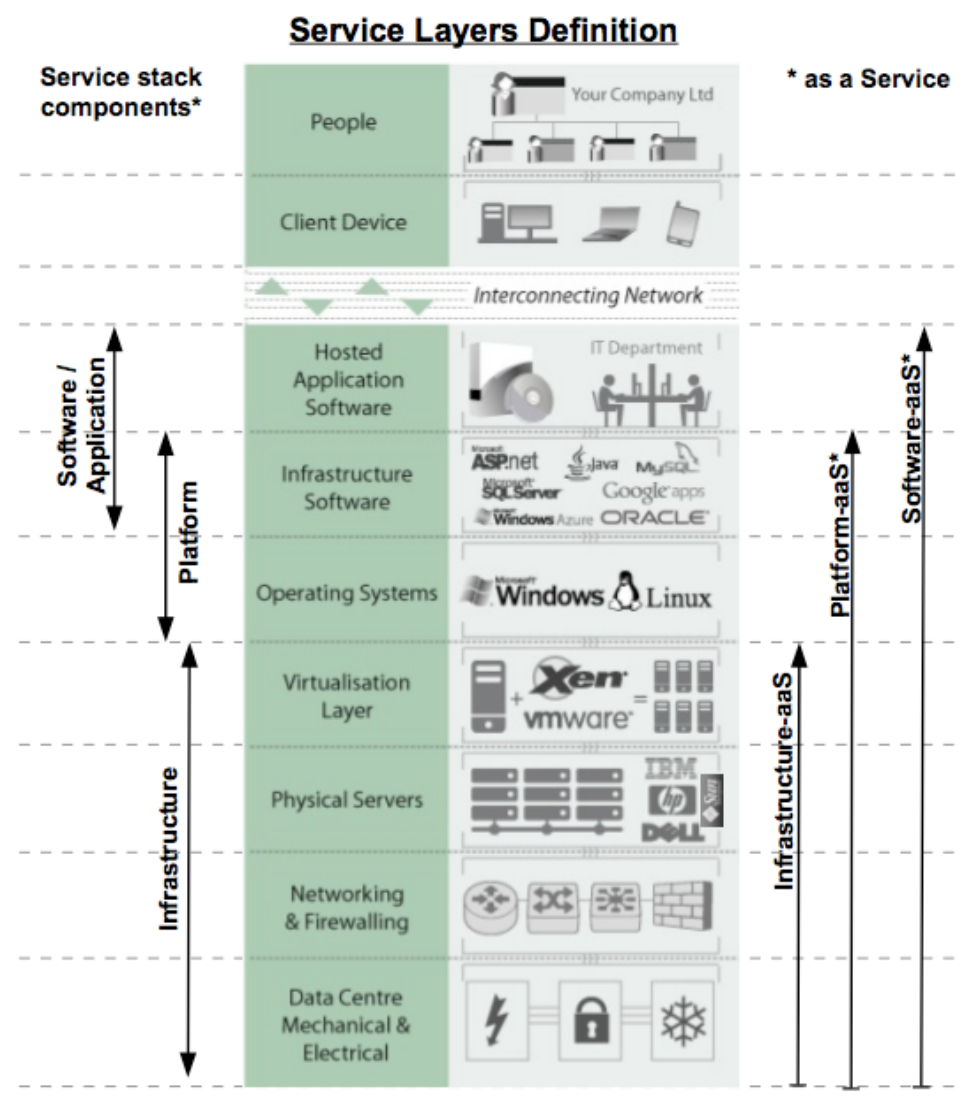
I modelli di servizio

3 modelli di servizio per ogni esigenza

- **SaaS (Software as a Service)**

Utilizzo di applicazioni su una infrastruttura accessibile da vari dispositivi client attraverso un'interfaccia comune come un browser Web o un client dedicato

Es. Strumenti di produttività condivisa (Email Web-based, calendari, Google docs, Google Drive, Microsoft Office 365)



I modelli di servizio

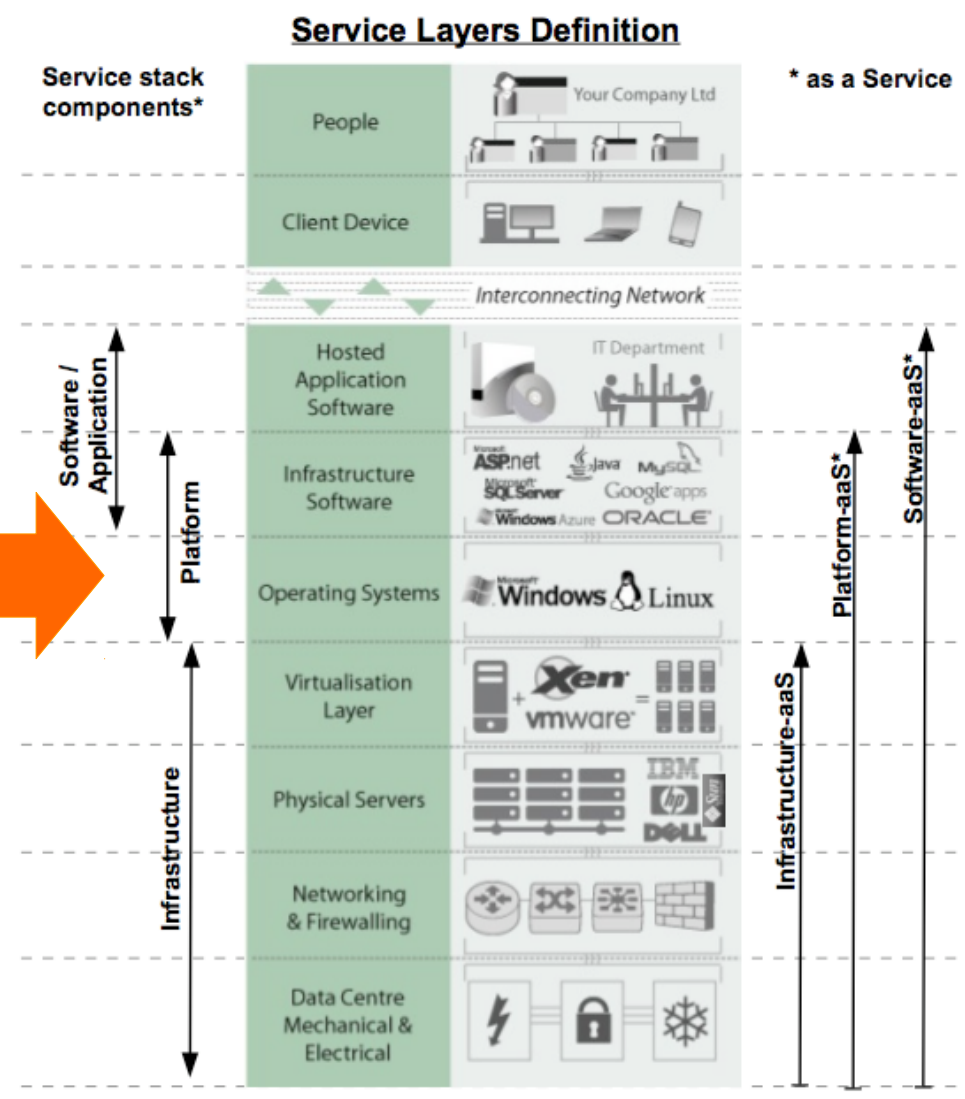
3 modelli di servizio per ogni esigenza

- **PaaS (Platform as a Service)**

Utilizzo di una piattaforma che permette di **sviluppare, testare e distribuire applicazioni create utilizzando linguaggi di programmazione, librerie e servizi (API) supportati dal fornitore**

L'azienda non ha il controllo dell'infrastruttura (rete, server, sistemi operativi, storage), ma ha il controllo sulle applicazioni sviluppate e distribuite ed eventualmente sulle configurazioni, e spesso supporto per il monitoraggio

Es: Google App Engine



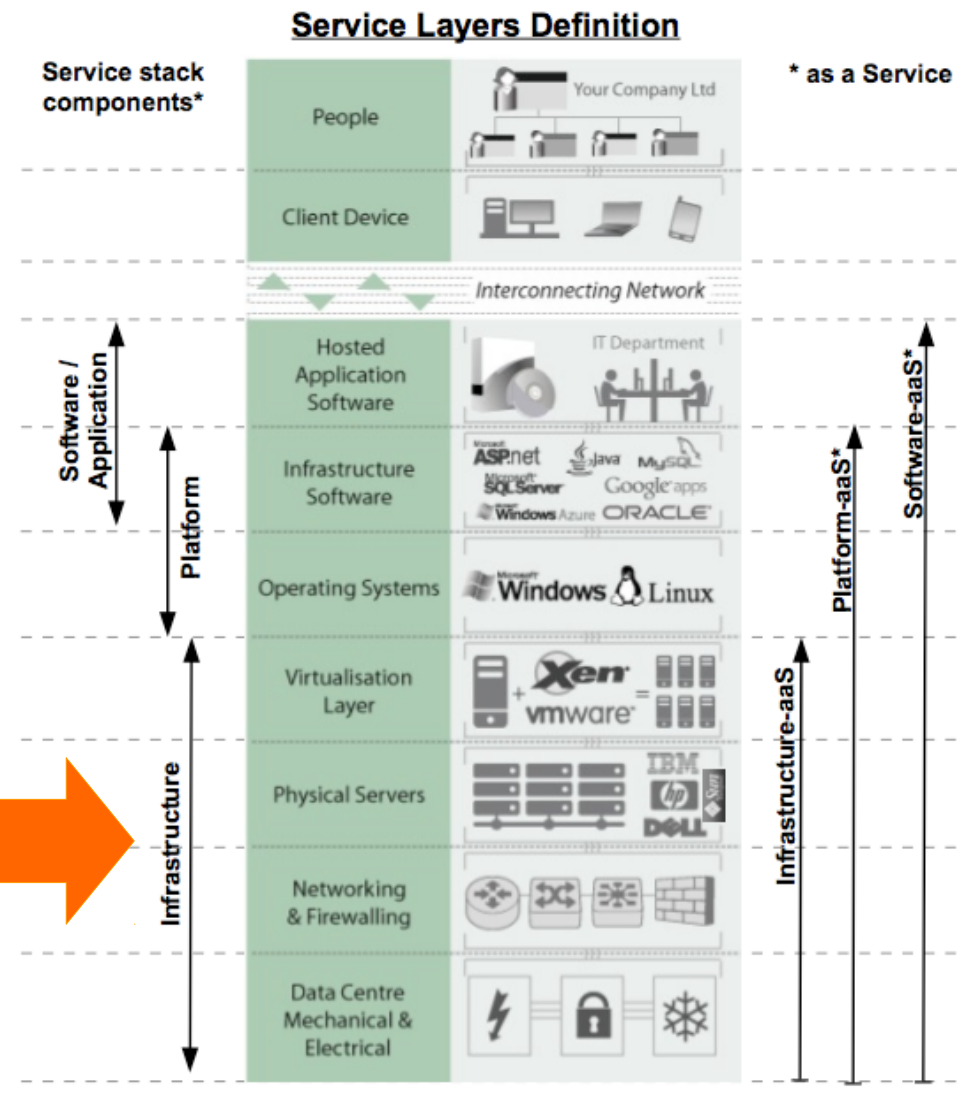
I modelli di servizio

3 modelli di servizio per ogni esigenza

- **IaaS (Infrastructure as a Service)**

Outsourcing evoluto di tutte le risorse ICT: permette di **noleggiare capacità di CPU, storage, network e altre risorse** come i sistemi operativi e le applicazioni

Es. Noleggio macchine virtuali (Amazon EC2, IBM Blue Cloud, ...)



Benefici e sfide



Benefici

Costi — Capitale e Operazioni

- Evita immobilizzi di capitale e libera risorse cash
- Sposta i costi dagli investimenti alle operazioni
- Diminuisce i costi di sviluppo installazione ed operazione

Agilità — Riduce il Time to Market

- On-Demand e self-service
- Consente carichi di lavoro temporanei
- Sviluppo e installazione rapidissimi

Sfrutta l'innovazione del fornitore

- Leading-edge targeted architectures
- Innovazione continua

Sfide

Security & Compliance

- Locazzazione e isolamento dati
- Problemi legali e forensici

Trasparenza & Controllo

- Implementazione non trasparente
- Problemi di certificazione & audit
- Livelli di servizio non sempre flessibili

Integrazione e portabilità tra cloud

- In mancanza di standard si è vincolati al primo fornitore

Come scegliere?



Strategia: come è il proprio IT e come può trarre vantaggio cloud computing?

Occorre una **strategia** di fronte a questi grandi cambiamenti.

Occorre coinvolgere le **persone più competenti**, capire gli aspetti finanziari e fare valutazioni e simulazioni sul proprio business

Governance: quando, dove, perchè?

Non pensare di spostare tutto l'IT sul cloud, combinare risorse IT condivise con installazioni on premise -> **soluzioni ibride**

Posizionare la propria IT come un broker di servizio interno per governare il consumo di SaaS

Quale fornitore?

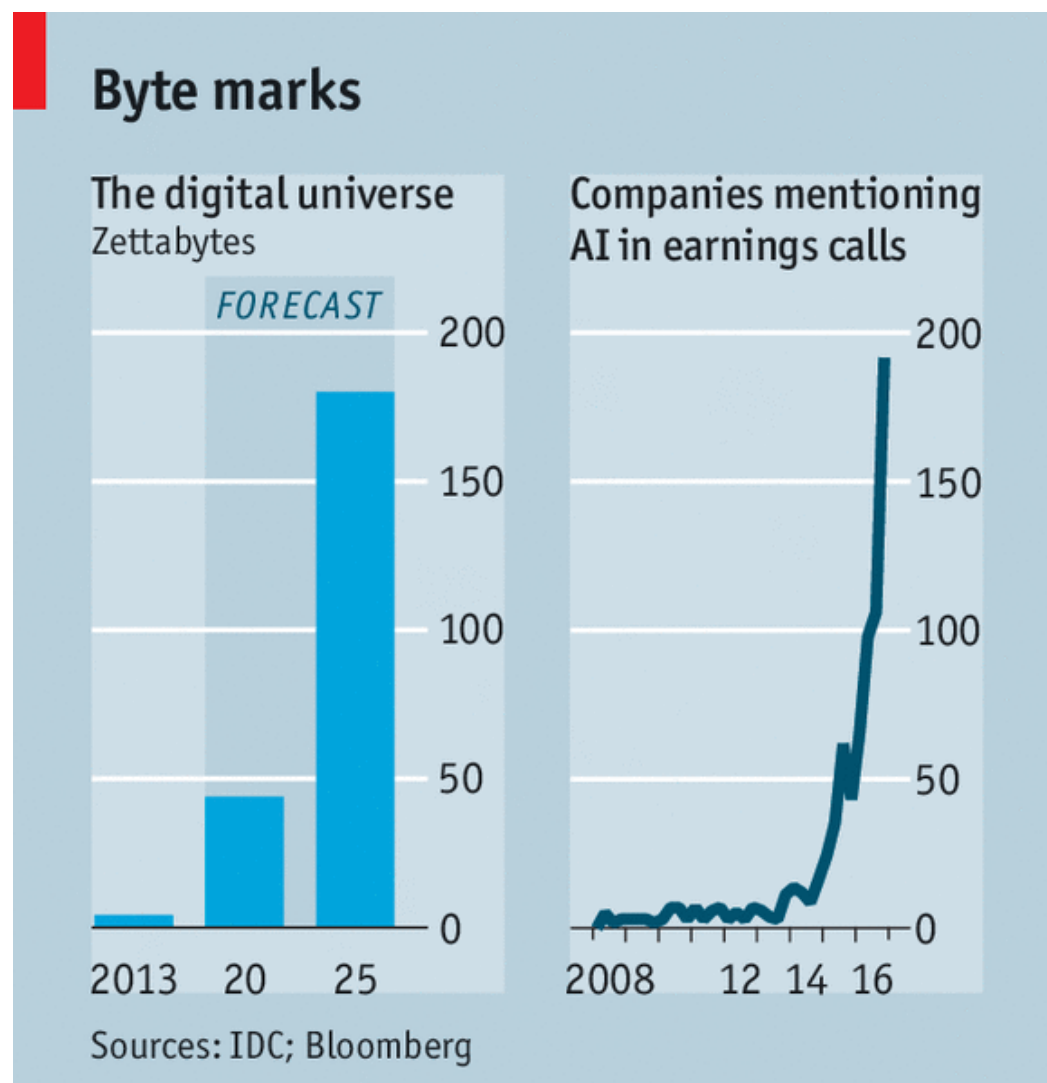
Offerta di mercato molto varia, valutare bene i servizi in relazione alle esigenze

Il Cloud di domani

Datafication

Dati digitali prodotti nel mondo

- 2006: 160 Exabyte (1EB = 10^{18} B)
- 2013: 4.4 Zettabyte (1ZB = 10^{21} B)
- 2020: 44 Zettabyte
- Zettabyte = 1 miliardo di dischi da 1 TB, se li mettiamo uno sull'altro (ognuno è alto 1 cm) abbiamo una pila alta 10 mila km
- In un giorno: 500 TB di ricerche varie su Internet



Economist.com

Big Data...



UNIMORE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI
MODENA E REGGIO EMILIA

- **Moderni scenari aziendali**
- **Innumerevoli fonti di dati digitali**
- Esterne ed interne
 - Clienti
 - Fornitori
 - Mercati
 - Canali social
 - Macchinari / sensori
 - Processi interni
 - Smart workplace

...o Industrial Big data?

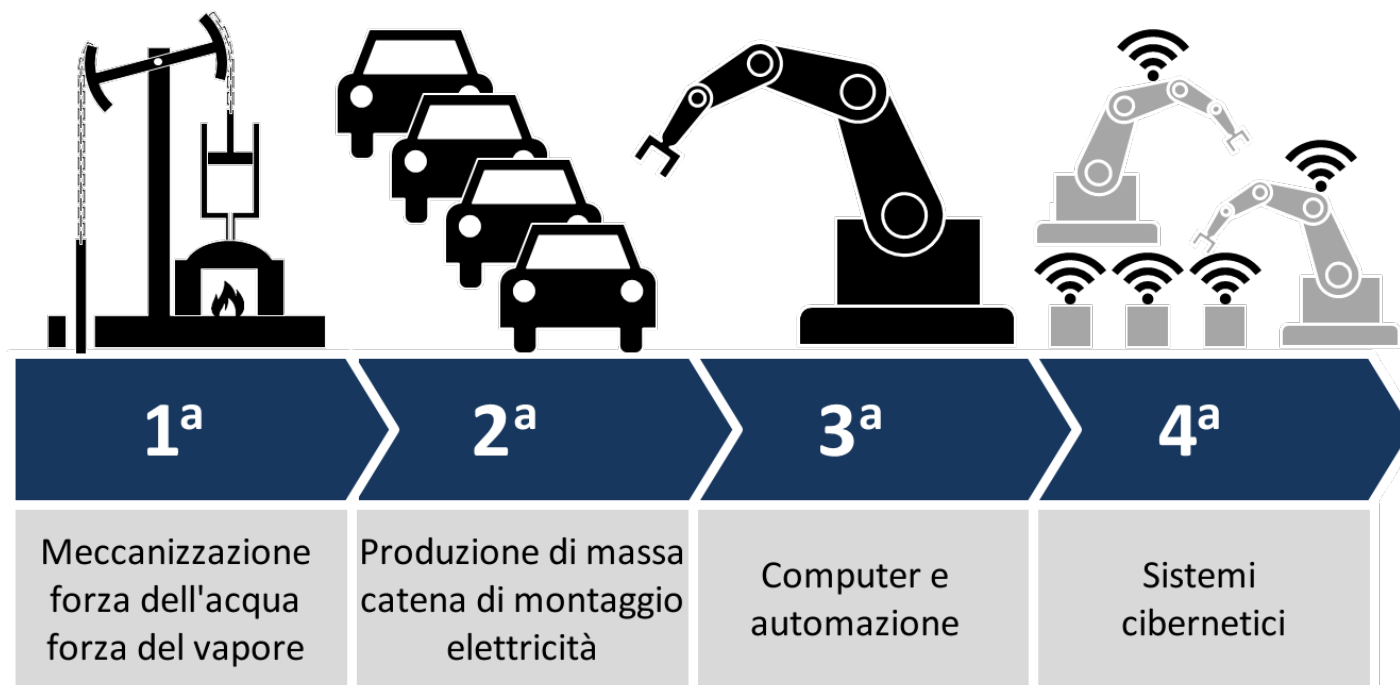


Il 90% delle aziende non sfrutta la maggior parte dei dati che ha a disposizione

Industry 4.0

Nuovi scenari produttivi caratterizzati da forte integrazione dei sistemi

- **Stretta integrazione** tra infrastrutture informatiche, tecniche e componenti cyberfisici
- **Collaborazione** tra gli elementi principali coinvolti nella produzione: operatori, macchine e strumenti

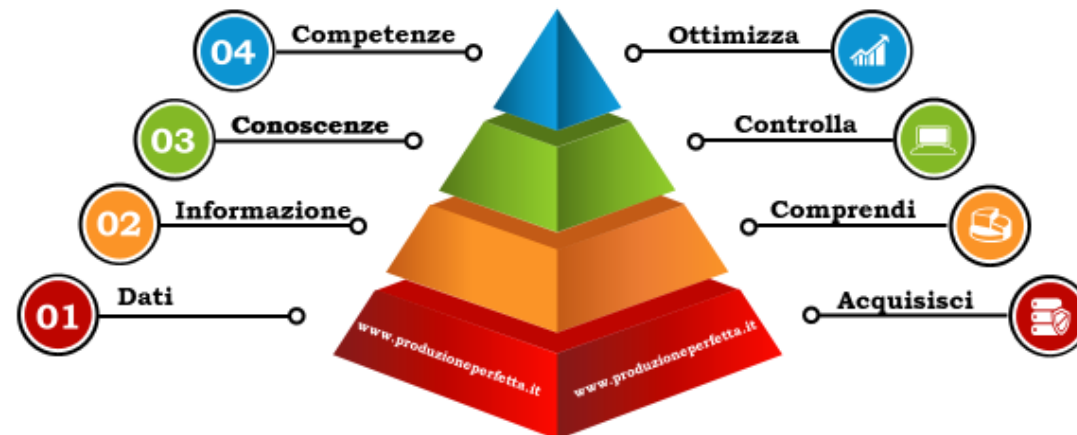


Data-driven Business

I nuovi sistemi produttivi sono organizzati e gestiti attraverso algoritmi e dati

- **Sistemi decisionali** basati sulle informazioni provenienti dai dati
- **Ottimizzazione** dei sistemi basata su calcolo e analisi
- **Osservazione** del comportamento dei singoli individui basata sui dati digitali prodotti

La Piramide dell'Innovazione



Big Data → Smart Data

- Necessaria trasformazione in dati utili per incrementare produttività e redditività delle aziende
- Guida alle decisioni aziendali - strategiche, tattiche o operative

Tecniche:

- Machine Learning e Intelligenza Artificiale
- Tecniche di modellazione di dati complessi
- Algoritmi predittivi
 - *Determinare il peso di molteplici fattori su una variabile target, sviluppare modelli predittivi per il futuro e ottimizzare le attività*

Qualche esempio



- 1) **Predire un accadimento:** Il cliente smetterà di comprare da me?
Quando questo accadimento si verificherà?
- 2) **Determinare la categoria di appartenenza di un determinato elemento:** a) la lamentela del mio cliente sarà per il ritardo sulla spedizione, per la qualità dei prodotti e per problemi legate alle invoice?
- 3) **Identificare soggetti/oggetti simili fra loro:** il cliente A ha un profilo di acquisto simile a B, C, D, H, Y e Z poiché ha un volume di acquisto medio di X, con un portafoglio composto dai prodotti 1, 2, 3 e tutti i servizi connessi
- 3) **Predire guasti:** questa macchina si romperà? Tra quanto tempo avverrà il prossimo guasto?

Secondo analisti di mercato, a fronte di una scarsa maturità attuale, la Predictive Maintenance sarà il principale ambito di investimento delle aziende manifatturiere italiane per i prossimi anni

Il caso Pirelli Tyre



Pneumatici smart: IoT, machine learning e predictive manufacturing

Tecnologia Cyber Tyre: pneumatico reso intelligente da microchip autoalimentato all'interno della gomma – in grado di “leggere” la strada in base a parametri come aderenza, velocità e usura dei copertoni

- Segnala eventuali surriscaldamenti delle gomme causati da malfunzionamenti dell'impianto frenante
- Rileva grado di usura del battistrada, suggerendo necessità di sostituire le gomme

Applicazione tecniche predittive a livello di produzione

- Fonte di dati: linee di produzione, materiali utilizzati, settaggi di qualità e letture a consuntivo dei macchinari nella produzione delle gomme
- Possibilità di stimare la qualità attesa di un pneumatico in base a come verrà realizzato

Obiettivo futuro: passaggio dalla produzione predittiva a quella prescrittiva

- Suggestire l'correzioni da apportare ai settaggi delle macchine e alle mescole delle materie prime mentre il processo di produzione è ancora in corso

People analytics



Talent analytics o HR analytics

Metodi di analisi a supporto del management per gestione del personale e decisioni strategiche in ottica di business

- Statistiche, modellazione, tecniche predittive

Nuovo campo di applicazione per la maggioranza dei reparti HR

- Supporto alle decisioni relative a strategie di assunzione (workforce planning)
- Predizione di turnover, strategie di retention e pianificazione delle esigenze di formazione (talent pipeline)
- Analisi e comprensione dei fenomeni di attrition e assenteismo

Social Enterprise



Utilizzo di **strumenti social internamente all'azienda** (smart o digital workplace)

- Miglioramento della produttività e della comunicazione, efficientamento dei processi interni, maggiore spinta all'innovazione → **CAMBIO CULTURALE**
- Riduzione uso di email e chiamate telefoniche a favore di strumenti collaborativi moderni
- Utilizzo di **Community interne**
 - Community di progetto
 - Community coi fornitori
 - Community coi clienti (ES. *LEGO Using Customer Communities for Product Innovation*)

Ulteriori dati disponibili su attività e comportamenti digitali dei singoli individui

- *Input ad applicazioni di people analytics*
- *Alternativa a survey per investigare attitudes dei dipendenti*

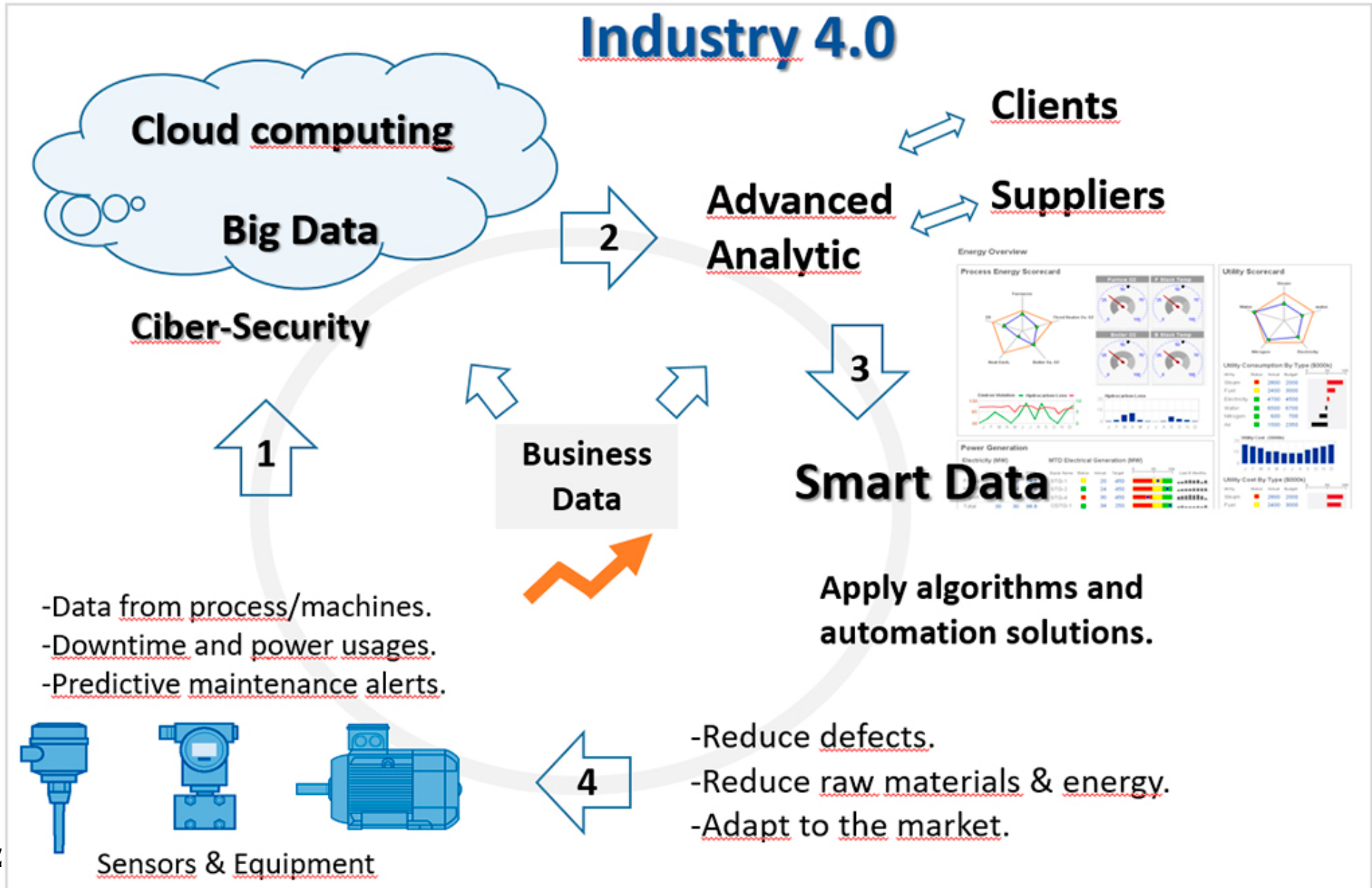
Il Cloud di domani



- **Impossibilità (o grande difficoltà) di gestione e analisi completamente 'on premise'**
- Requisiti non solo legati alla quantità di dati, ma alla complessità dell'analisi
 - Potenza computazionale
 - Possibilità di parallelizzazione dell'analisi
- **Cloud Computing: piattaforme e servizi disponibili**
 - Aggregazione e storage di dati
 - Potenza computazionale
 - *Servizi di analisi dati complessi - Map Reduce API - Google Cloud Machine Learning Engine (TensorFlow framework)*

Industry 4.0, Cloud e Big Data

Industry 4.0



La sfida Green



UNIMORE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI
MODENA E REGGIO EMILIA

Guardian Environment Network

“Tsunami of data could consume one fifth of global electricity by 2025”

**The
Guardian**

Billions of internet-connected devices could produce 3.5% of global emissions within 10 years - surpassing aviation and transportation - and 14% by 2040 - around the same proportion as the US today, according to new research, reports Climate Home News

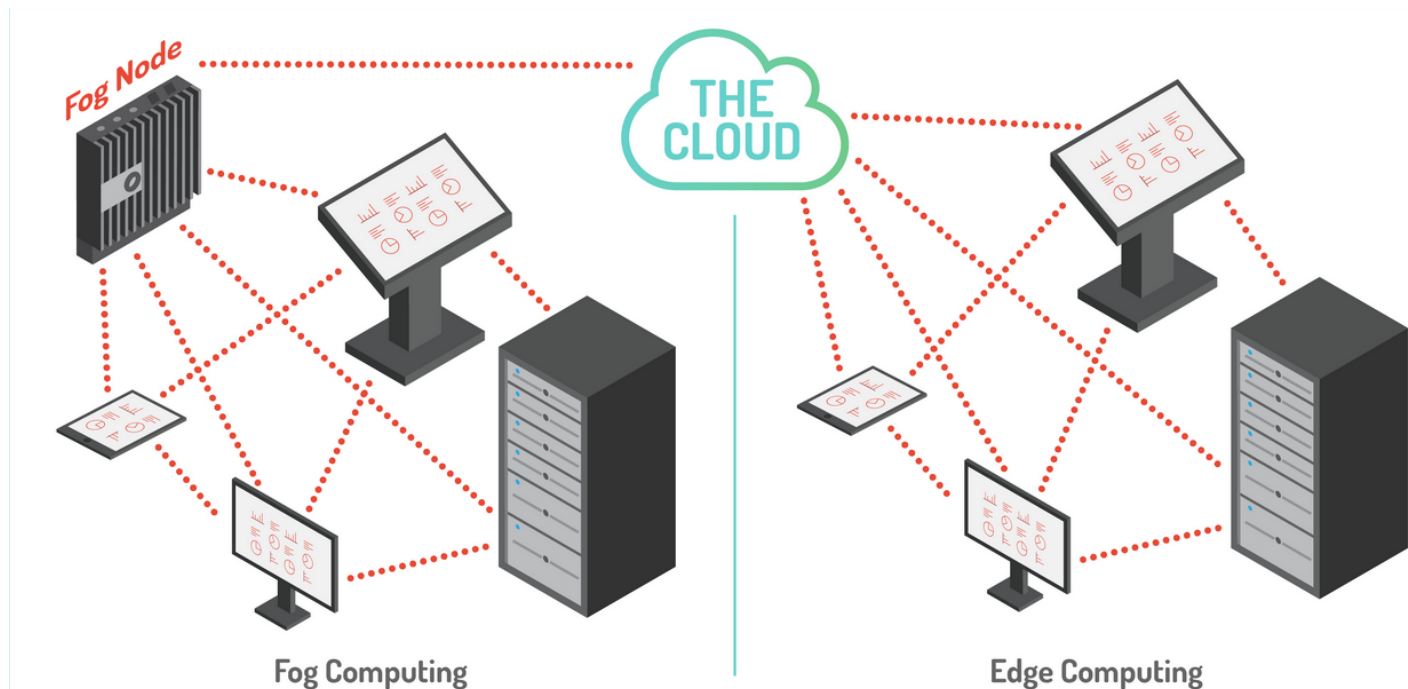
Green Computing

- Modelli di efficienza energetica per la gestione di risorse in cloud data center
- Strategie di ottimizzazione congiunte **computing-plus-communication**
- Scenari **multimedia / big data processing** caratterizzati da **task computationally-intensive** e da **scambio di grandi volumi di dati**

Evoluzione Fog/Edge

Fog Computing: Pushing the Edge of Possibility

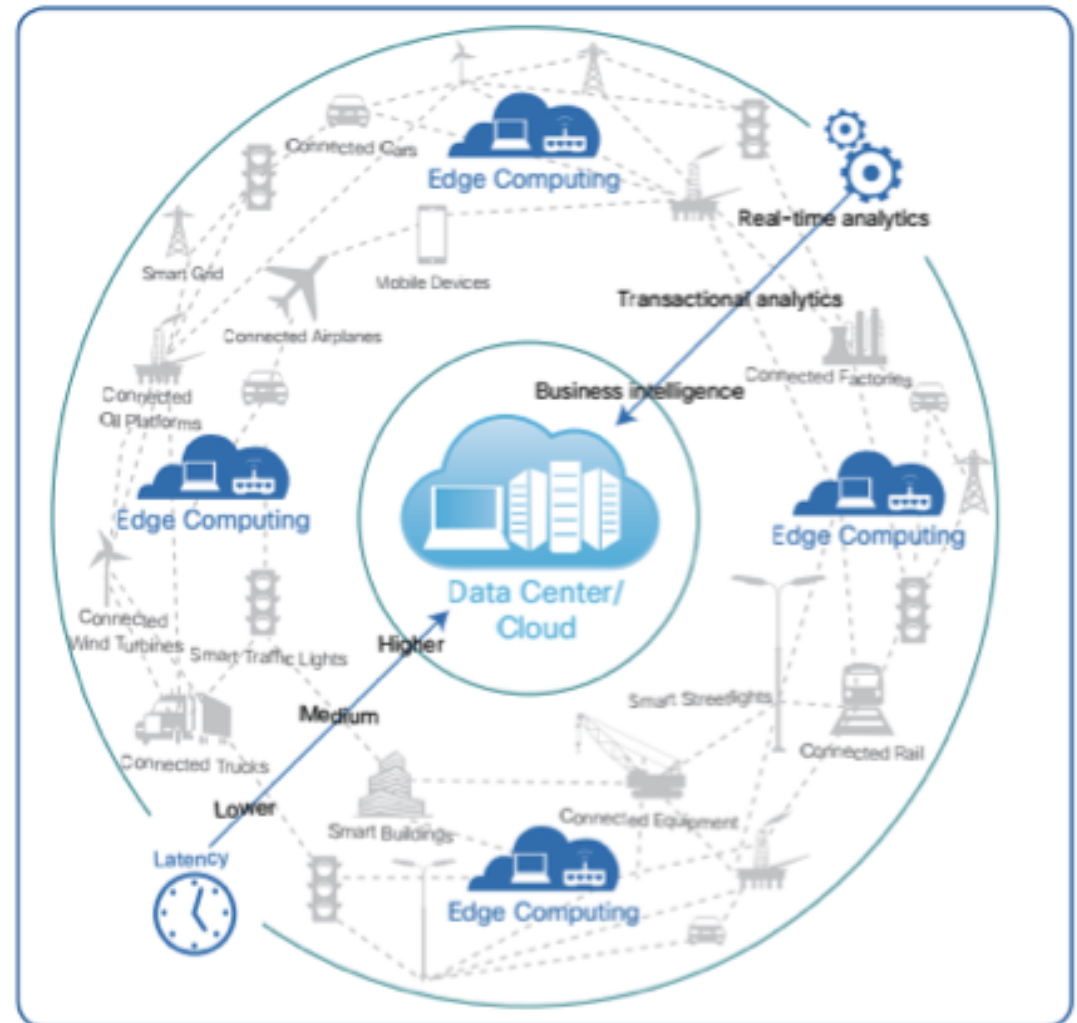
- Cisco: 50 miliardi di oggetti connessi entro il 2020 (IoT)
- Capaci di generare zettabytes (10^{21} bytes) di dati
- Sfide per architetture tradizionali a due livelli
 - Applicazioni con severi requisiti di latenza
 - Costi di invio/ricezione di elevate quantità di dati da/verso il cloud



Edge Computing

- Combinazione ottimale di cloud computing e edge computing per soluzioni IoT industriali
- Application logic su cloud data center → long-term data processing, aggregazione centralizzata e analisi storica dei dati
- Application logic su edge → analitiche all'edge della rete, decisioni real-time (no latenza) e ottimizzazione di banda con riduzione dei dati inviati al cloud

Edge computing helps ensure that the right processing takes place at the right time and place.



Abbiamo i dati, abbiamo le tecnologie

Mancano le competenze

Dipartimento di Ingegneria "Enzo Ferrari"
Dipartimento di Scienze e Metodi dell'Ingegneria
Dipartimento di Scienze Fisiche, Informatiche e Matematiche



UNIMORE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI
MODENA E REGGIO EMILIA

Corso di Laurea in Ingegneria Informatica @ Mantova

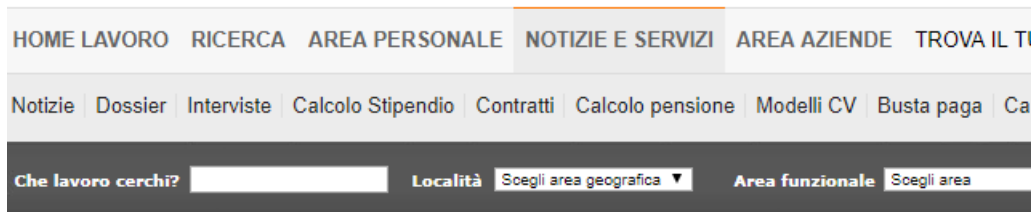


Motivazioni



UNIMORE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI
MODENA E REGGIO EMILIA

Esperti introvabili



Professioni digitali, quel gap tra domanda e offerta destinato a crescere

Entro tre anni 135mila posizioni nel settore Ict rimarranno scoperte. Secondo un'indagine di Modis dal sistema formativo italiano escono pochi laureati in ambito Ict, tant'è che il 40% delle aziende fatica a trovare i candidati ideali. Un problema per la futura competitività delle imprese. Il data analyst è il più richiesto oggi

Ingegnere Informatico

Professione più richiesta in Italia e nel mondo

- Grandi multinazionali dell'informatica
- Settore Industriale (Industria 4.0)
- Servizi pubblici e privati (sanità, smart cities, digitalizzazione)
- Libero professionista o imprenditore

L'ingegnere informatico a Mantova



UNIMORE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI
MODENA E REGGIO EMILIA

Il Corso di Laurea in Ingegneria Informatica a Mantova:

- **Tecnologicamente innovativo**
 - Studio e sperimentazione di tecnologie all'avanguardia a livello internazionale
- **Scientificamente avanzato**
 - Laboratori di ricerca di eccellenza in Italia e in Europa
 - Docenti inseriti in collaborazioni con aziende e enti di ricerca locali, nazionali ed internazionali

I futuri laureati

- **Progettista** chiamato ad analizzare problemi, valutare opzioni e costruire soluzioni in modo efficace, innovativo e veloce
- **Competente** in informatica, gestione e produzione del software e sistemi di produzione avanzati

Sviluppo software, sistemi cloud, machine learning, Internet of Things (IoT), cybersecurity, design industriale, manifattura intelligente e gestione industriale

Le peculiarità



UNIMORE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI
MODENA E REGGIO EMILIA

- +** Corsi di **tecniche avanzate / spendibili nel mondo del lavoro**
Machine Learning, Intelligent IoT, Cyber-Physical Security, Visione Artificiale
- +** Corsi di **Ingegneria Industriale**
Smart design e manufacturing intelligente, logistica e gestione industriale
- Corsi di **base, elettronica e reti di telecomunicazione** (rispetto ad altri corsi di Ing. Informatica – Modena, Parma, Brescia)

Approccio learn-by-doing

- Attività pratiche, laboratori e progetti
- Lavoro di gruppo
- Tirocinio obbligatorio in laboratori e aziende locali



Cosa si studia



UNIMORE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI
MODENA E REGGIO EMILIA

I ANNO
Fondamenti di Analisi (9)
Fondamenti di Programmazione (9)
Architettura dei Calcolatori (9)
Inglese (3)
Algebra e Geometria (6)
Algoritmi e Linguaggi di Programmazione (12)
Fisica (9)
II ANNO
Analisi Numerica e Statistica (9)
Fondamenti di Elettronica Digitale (6)
Automazione Industriale(9)
Basi di Dati (9)
Smart design e Manufacturing intelligente (12)
Macchine e Sistemi Energetici (9)
Internet, Web e Cloud (9)
III ANNO
Machine Learning (9)
Logistica e gestione industriale (6)
Intelligent Internet of Things (9)
Diritto ed Economia Digitale (6)
Sistemi di Visione Artificiale (6)
Informatica Industriale (6)
Cyber-physical security (6)
Tirocinio + Tesi (12)

**1 CFU $\approx$ 8 Ore di lezione +
17 Ore di studio**

**Obbligatorio 1/3. Poi altri 12
CFU**

Ingegneria Informatica e donne?



UNIMORE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI
MODENA E REGGIO EMILIA

Il Digital Gender GAP

- In **Europa**: su 8 milioni di lavoratori nel settore delle tecnologie informatiche solo il 16% è donna (*unità Economia Digitale e Competenze per la Commissione Europea*)
- In **Italia** le donne coprono meno del 25% dei ruoli tecnici in ICT, ma meno del 10% dei ruoli da dirigenti/imprenditori (*ITU - International Telecommunication Union*)

Ingegneria Informatica e donne?



UNIMORE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI
MODENA E REGGIO EMILIA

Il Digital Gender GAP

- In **Europa**: su 8 milioni di lavoratori nel settore delle tecnologie informatiche solo il 16% è donna (*unità Economia Digitale e Competenze per la Commissione Europea*)
- In **Italia** le donne coprono meno del 25% dei ruoli tecnici in ICT, ma meno del 10% dei ruoli da dirigenti/imprenditori (*ITU - International Telecommunication Union*)
- ***Il divario parte dalle giovani generazioni...***
 - L'interesse della maggioranza delle ragazze per le materie Stem si sviluppa verso i 10-11 anni per poi calare drasticamente tra i 15 e i 16 anni (*ricerca "European Girls in STEM"*)
 - La presenza di donne nei corsi di stampo ICT In Italia si attesta tra il 10% e il 20% della popolazione studentesca

Il problema?



Stereotipi culturali e sociali

- *Discipline scientifiche percepite ad appannaggio degli uomini*
- **STEM** – *il vero problema è su **Technology** e **Engineering***
- Nessuna barriera percepita all'interno dell'università, nè relazionale nè di merito
- Necessari interventi tra le generazioni più giovani
 - Lotta agli stereotipi
 - Presenza di Role Model
 - Introduzione di coding e pensiero computazionale nei programmi didattici delle scuole

Summer camp



UNIMORE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI
MODENA E REGGIO EMILIA

Ragazze Digitali - www.ragazzedigitali.it

4 settimane dedicate alle ragazze di 3° e 4° superiore

#teamwork #creativity #coding #empowerment

**Modena e Reggio Emilia
Giugno-Luglio 2018!**



Federica Purcaro Photography - www.federicapurcaro.com

Ragazze Digitali



UNIMORE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI
MODENA E REGGIO EMILIA

Combattere gli stereotipi

<https://www.youtube.com/watch?v=4tvIE78xJvE>

In modo divertente...

<http://www.ragazzedigitali.it/home-ward-gruppo-iron-ladies/>

E ironico

<https://www.youtube.com/watch?v=YgleNUrTZIQ>

Grazie!



UNIMORE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI
MODENA E REGGIO EMILIA

Integrate Mobile Usage Connected Innovation Embracing
Society **DIGITAL** Change
TRANSFORMATION
Application Technology Cloud
Leverage Competence Business
Aligned Paperless Global Future
Opportunities