



# Introduzione al Cloud Computing

Davide Salomoni  
 INFN CNAF  
 Padova, 9 dicembre 2013

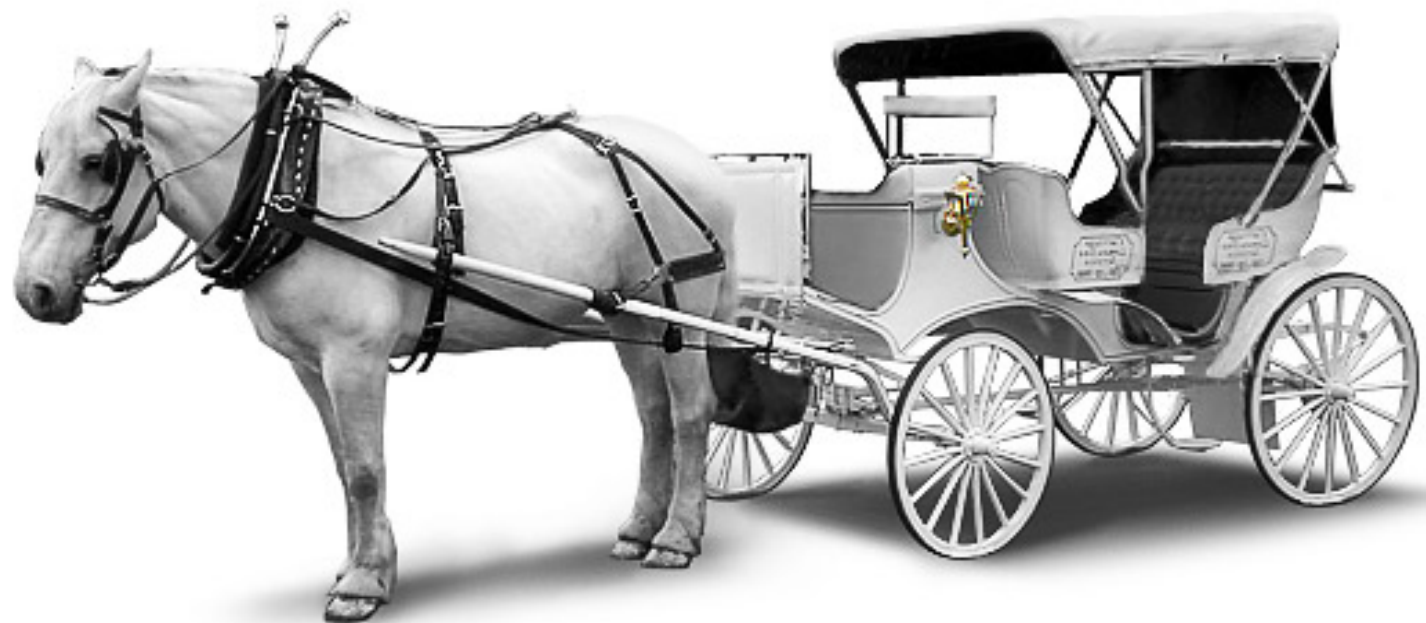
Quest'opera è distribuita con Licenza Creative Commons  
 Attribuzione - Non commerciale - Condividi allo stesso modo 3.0 Italia.



# Cloud computing (moda o realtà?)



- "Il cavallo è una cosa che resterà, l'automobile è solo una novità, una moda." (Presidente della Michigan Savings Bank, 1903)



- "La televisione non durerà, perché la gente si stancherà presto di passare ogni notte a fissare una scatola di legno compensato." (Darryl Zanuck, 20th Century Fox, 1946)



- "Nessuna donna del mio tempo diventerà mai Primo Ministro della Gran Bretagna." (Margaret Thatcher, 1970 – diventò Primo Ministro nel 1979)



- “Entro il 2005 o giù di lì, diventerà chiaro che l'impatto di Internet sull'economia non è stato maggiore di quello del fax”. (Paul Krugman, economista del New York Times e premio Nobel per l'economia (“per la sua analisi degli andamenti commerciali e del posizionamento delle attività economiche”), 1998)



- “Se avessi chiesto alla gente che cosa voleva, avrebbe detto che voleva dei cavalli più veloci.” (Henry Ford)
- “Se pensi di comprendere la meccanica quantistica, non capisci la meccanica quantistica.” (Richard Feynman)



# Cloud computing

- La definizione classica di riferimento è quella del National Institute of Standards and Technology (NIST) USA (<http://goo.gl/eBGBk>)
- In sintesi il Cloud computing si occupa di:

Fornitura di tecnologia di informazione  
e comunicazione (ICT) come servizio



# Caratteristiche del Cloud

- **Self-service, on-demand (*client-side*)**
  - Il cliente chiede autonomamente ciò che gli serve, quando gli serve (e sperabilmente lo ottiene).
- **Accesso attraverso la rete (*client-side*)**
  - Assume che una rete (Internet o intranet) sia disponibile, normalmente a banda larga.
- **Pool di risorse (*provider-side*)**
  - L'utente non si preoccupa di conoscere i dettagli delle risorse, che sono gestiti dai Cloud resource provider.
- **Elasticità (*both sides*)**
  - Il servizio Cloud può scalare rapidamente come dimensioni a seconda delle necessità del cliente.
- **Pagamento a consumo (*both sides!*)**
  - Il cliente paga solo per ciò che usa.

# Una analogia: l'autonoleggio

- Self-service, on-demand
  - Prenotazione telefonica oppure online
- Rete
  - Estesa rete di autonoleggi in tutto il mondo
- Pool di risorse
  - Pensa l'autonoleggio a gestire sapere quante macchine gli servono
- Elasticità
  - Il numero di auto disponibili normalmente varia a seconda della richiesta
- Pagamento a consumo
  - Il cliente paga per il tempo in cui usa l'auto (e non pensa ad assicurazione, gomme, etc.)



Economy



Compact



Intermediate



Full Size



Premium



Luxury



Minivan



Convertible



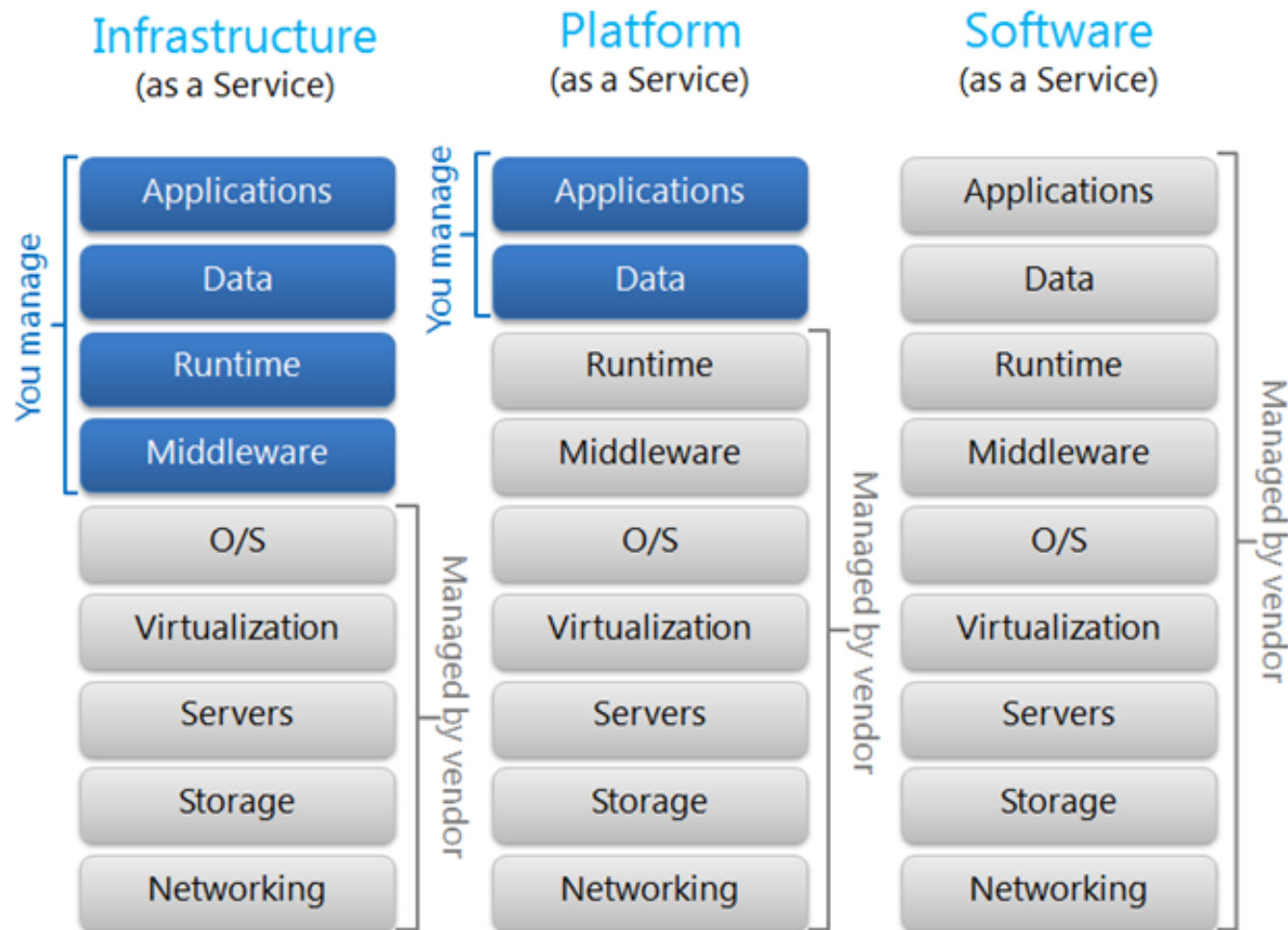
Premium SUV

Fonte: <http://goo.gl/cEa8M>

# Il focus sul “service”

- Abbiamo visto che nella definizione di Cloud computing (“Fornitura di tecnologia di informazione e comunicazione come servizio”) il **servizio** nei confronti del cliente è parte essenziale.
- Il Cloud computing si può modellare infatti intorno a *servizi* legati principalmente a
  - Infrastruttura (**IaaS** → Infrastructure as a Service)
  - Piattaforma (**PaaS** → Platform as a Service)
  - Software (**SaaS** → Software as a Service)

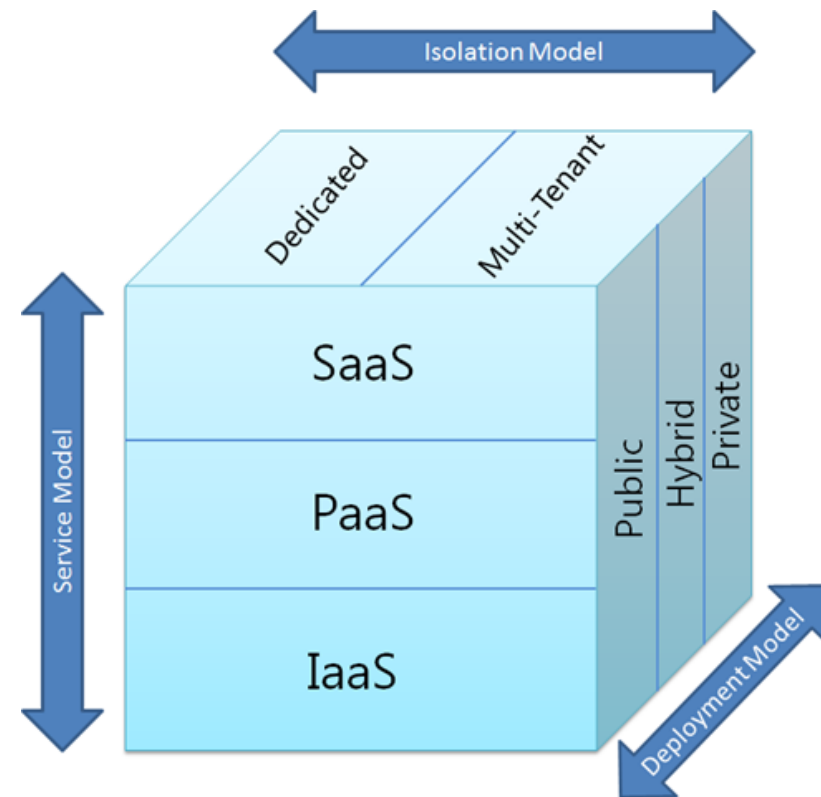
# Chi fa cosa?



Fonte: <http://goo.gl/1jmkR>

# Aggiungiamo dimensioni

- Oltre i modelli di *servizio*, parti importanti per definire e capire il Cloud computing sono i modelli di:
  - ***deployment*** (dove distribuisco i servizi)
  - ***isolamento*** (come isolo i servizi)



Fonte: <http://goo.gl/1jmkR>

# Deployment: i “tipi di Cloud”

- **Cloud privata**
  - L’infrastruttura viene fornita per un *uso* esclusivo da parte di una singola organizzazione. La gestione, l’operazione, la proprietà, la dislocazione della Cloud privata tuttavia può essere anche indipendente dall’organizzazione che la usa.
- **Cloud di comunità (Community Cloud)**
  - L’infrastruttura è disponibile ad una comunità di organizzazioni che hanno uno scopo comune (ad esempio missione, requisiti di sicurezza, conformità a regole comuni, etc.)
- **Cloud pubblica**
  - L’infrastruttura è disponibile in generale al pubblico. La gestione può essere pubblica o privata. La dislocazione è presso il fornitore di servizi.
- **Cloud ibrida**
  - L’infrastruttura è una combinazione di due o più infrastrutture Cloud (private, di comunità o pubbliche) che sono collegate in modo da garantire forme di portabilità ad esempio di dati o applicazioni.

# Isolamento

- I modelli di **isolamento** nel Cloud (spesso ignorati) sono importanti e si dividono in:
  - Infrastrutture dedicate
  - Infrastrutture “multi-tenant” (con diversi [tipi di] clienti)
- Il tipo di isolamento è importante per molti aspetti
  - Segmentazione delle risorse
  - Protezione dei dati
  - Sicurezza delle applicazioni
  - Auditing
  - Disaster recovery

## Una analogia: i cagnolini e le mucche

- Le applicazioni **“legacy”** vengono curate come **animali domestici**, sono uniche e spesso non rimpiazzabili.
- Le applicazioni **“cloud”** vengono trattate come **mucche in una stalla**. Ad esempio quando una mucca si ammala la sostituiamo con una delle tante altre (funzionalmente uguali) che abbiamo a disposizione.

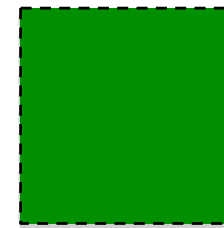
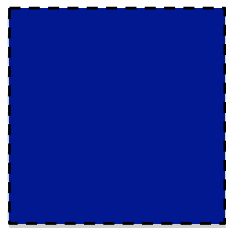


Fonte: <http://goo.gl/Gx0ly>

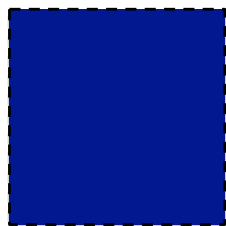


# Che differenza c'è...

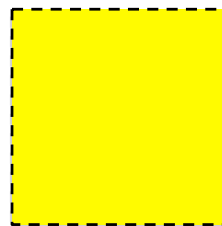
- ... tra virtualizzazione e Cloud computing?



- Risposta:



+



=



# Cloud Computing

## Part 1: What is Cloud Computing?

Alberto Zuccato  
Department of Mathematics, University of Padova

July 14, 2014

# Computing utilities - Vision

- 1969, Leonard Kleinrock one of the chief scientists of the original ARPANET:

*“As of now, computer networks are still in their infancy, but as they grow up and become sophisticated, we will probably see the spread of ‘**computing utilities**’ which, like present electric and telephone utilities, will service individual homes and offices across the country.”*

Referred to as utility computing or, recently (since 2007), as cloud computing:

- users access services based on their requirements without regard to where the services are hosted
- denotes the infrastructure as a “cloud” from which businesses and users can access applications as services from anywhere in the world and on demand
- cloud computing can be classified as a new paradigm for the dynamic provisioning of computing services supported by state-of-the-art data centers employing virtualization technologies for consolidation and effective utilization of resources.

# Computing utilities - Enablers

- One of the most commonly-held views of cloud computing:

*"I don't care where my servers are, who manages them, where my documents are stored, or where my applications are hosted. I just want them **always available** and access them from any device connected through Internet. And I am willing to **pay** for this service for **as a long as I need it.**"*

- strong similarities to the way we use other services, such as water and electricity
- turns IT services into utilities
- made possible by the effective composition of several technologies, which have reached the appropriate maturity level
  - **Web 2.0 technologies** ⇒ Internet turned into a rich application and service delivery platform
  - **Service orientation** ⇒ to deliver capabilities with familiar abstractions
  - **Virtualization** ⇒ to confer on cloud computing the necessary degree of customization, control, and flexibility for building production and enterprise systems

# Cloud - The term

The term *cloud* has historically been used in the telecommunications industry

- abstraction of the network in system diagrams
- the symbol of the most popular computer network: the Internet

This meaning also applies to cloud computing, which refers to an Internet-centric (**key!**) way of computing

*“Cloud computing refers to both the applications delivered as services over the Internet and the hardware and system software in the data centers that provide those services.”*

Traversing the entire stack:

- XaaS  $\Rightarrow$  everything as a service
- individual components:
  - delivered
  - measured
  - priced, as a service

# Cloud Computing at a glance

The utility-oriented nature of cloud computing:

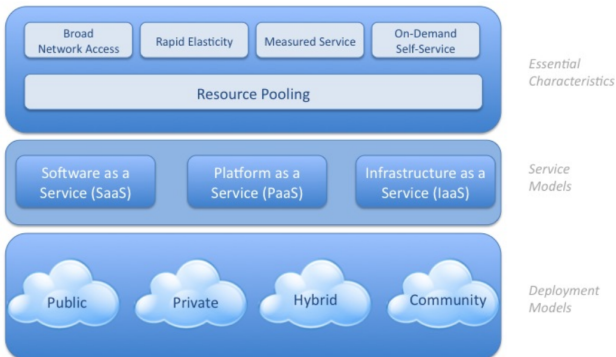
*“A cloud is a type of **parallel and distributed system** consisting of a **collection of interconnected and virtualized computers** that are **dynamically provisioned and presented as one or more unified computing resources** based on **service-level agreements** established through **negotiation** between the **service provider and consumers.**”*

Buyya et.al

# Cloud Computing - NIST Reference Model

*“Cloud computing is a model for enabling ubiquitous, convenient, on-demand network access to a shared pool of configurable computing resources (e.g., networks, servers, storage, applications, and services) that can be rapidly provisioned and released with minimal management effort or service provider interaction.”*

Composed of: 5 essential characteristics, 3 service models, 4 deployment models.



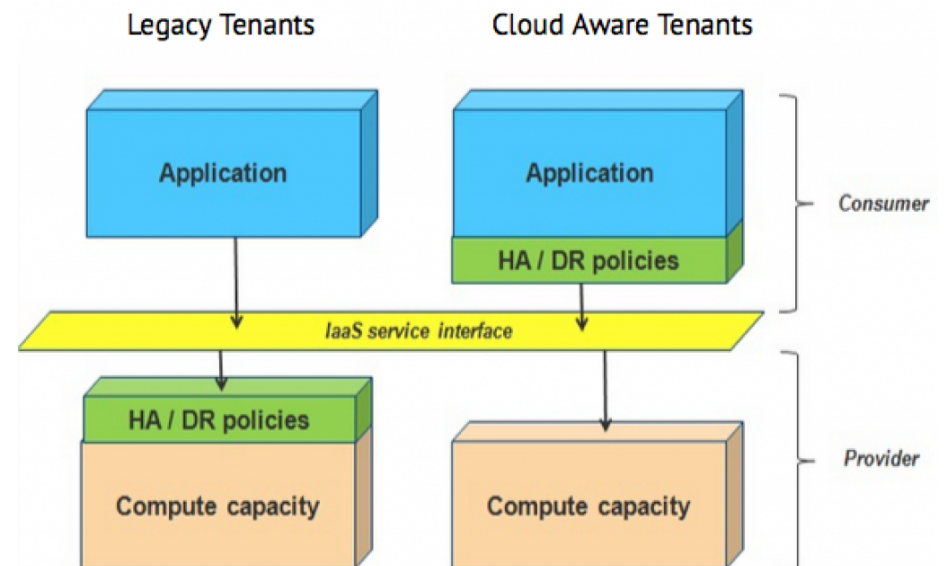
# La mia applicazione è “cloud-friendly”?

- **Applicazioni “cloud-aware”:**

- Distribuite
- Stateless
- Fail-over in the app
- Scaling in the app

- **Applicazioni “legacy”:**

- Client-server
- Monolitiche, senza scalabilità orizzontale
- Fail-over nell’infrastruttura
- Scaling nell’infrastruttura



Fonte: VMware