

# Cloud Computing



**Prof. Daniele Contarino**

# Indice degli argomenti

- ❑ Introduzione e definizione
- ❑ Le caratteristiche
- ❑ Le tipologie di servizi
- ❑ Distribuzione, isolamento e virtualizzazione
- ❑ Esempi di Cloud
- ❑ Aspetti economici



# Domanda

Hai mai sentito  
parlare di  
**CLOUD?**



# Introduzione

La definizione classica di riferimento è quella del  
National Institute of Standards and Technology  
(NIST) USA

# NIST

**National Institute of  
Standards and Technology**

**Center of Excellence**



# Introduzione

Il **cloud computing** è un modello per consentire l'accesso **on-demand** a un **pool condiviso di risorse informatiche** configurabili (ad es. reti, server, storage, applicazioni e servizi) **di cui è possibile eseguire rapidamente il provisioning e il rilascio** con il minimo sforzo di gestione o interazione del fornitore di servizi.



# Introduzione

In sintesi, Il **cloud computing** si occupa di fornire **risorse informatiche** come servizio in misura variabile rispetto al tempo in maniera rapida, configurabile e autonoma



# La metafora della nuvola

La nuvola è usata spesso nei diagrammi di rete – per rappresentare una rete “a scatola nera” – le interfacce di accesso sono note, ma non la struttura interna

- una nuvola è infatti, per sua natura, **opaca**
- inoltre, di solito è considerata **molto grande e distante**



# La metafora della nuvola

Questa metafora si applica anche – e forse meglio –  
al cloud computing

- la realizzazione interna è opaca;
- inoltre, i confini sono spesso sfumati le nuvole si possono sovrapporre;
- le nuvole possono cambiare dinamicamente di forma



# Test iniziale

Andate con il vostro cellulare su

<https://www.kahoot.it>

ed attendete ulteriori istruzioni da parte del docente

Cloud - Parte prima



# Indice degli argomenti

- ✓ Introduzione e definizione
- Le caratteristiche**
- Le tipologie di servizi
- Distribuzione, isolamento e virtualizzazione
- Esempi di Cloud
- Aspetti economici



# Le caratteristiche

## Self-service, on-demand

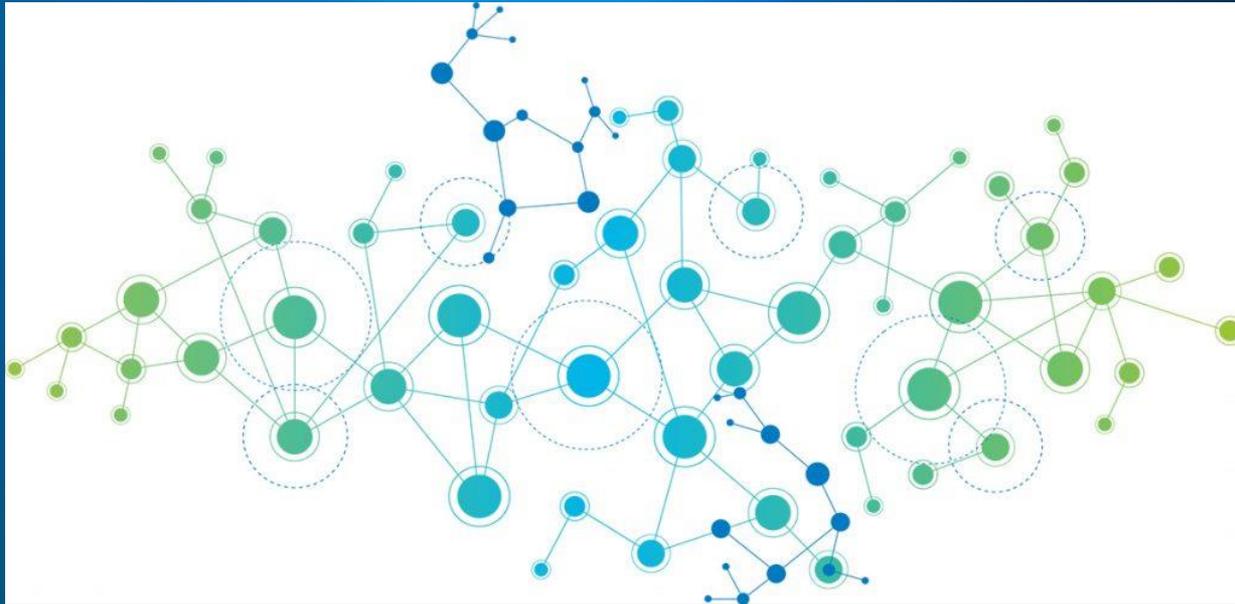
Il cliente chiede autonomamente ciò che gli serve, quando gli serve (e sperabilmente lo ottiene).



# Le caratteristiche

## Accesso attraverso la rete

Assume che una rete (Internet o intranet) sia disponibile, normalmente a banda larga.



# Le caratteristiche

## Pool di risorse

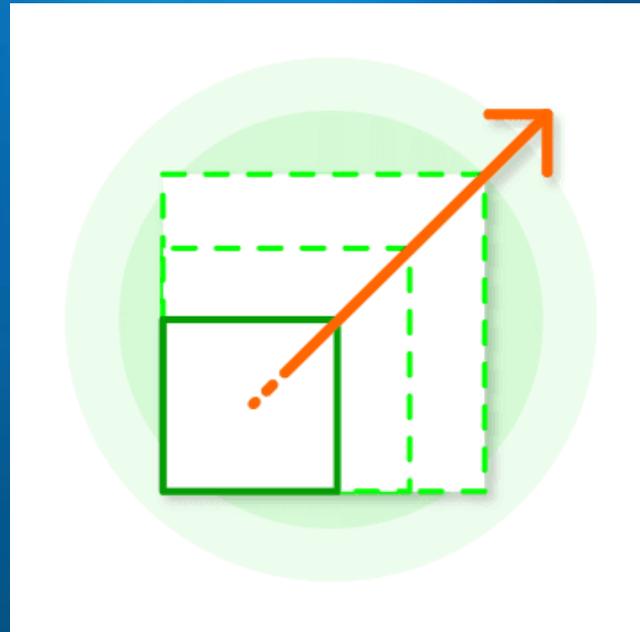
L'utente non si preoccupa di conoscere i dettagli delle risorse, che sono gestiti dai Cloud resource provider.



# Le caratteristiche

## Elasticità

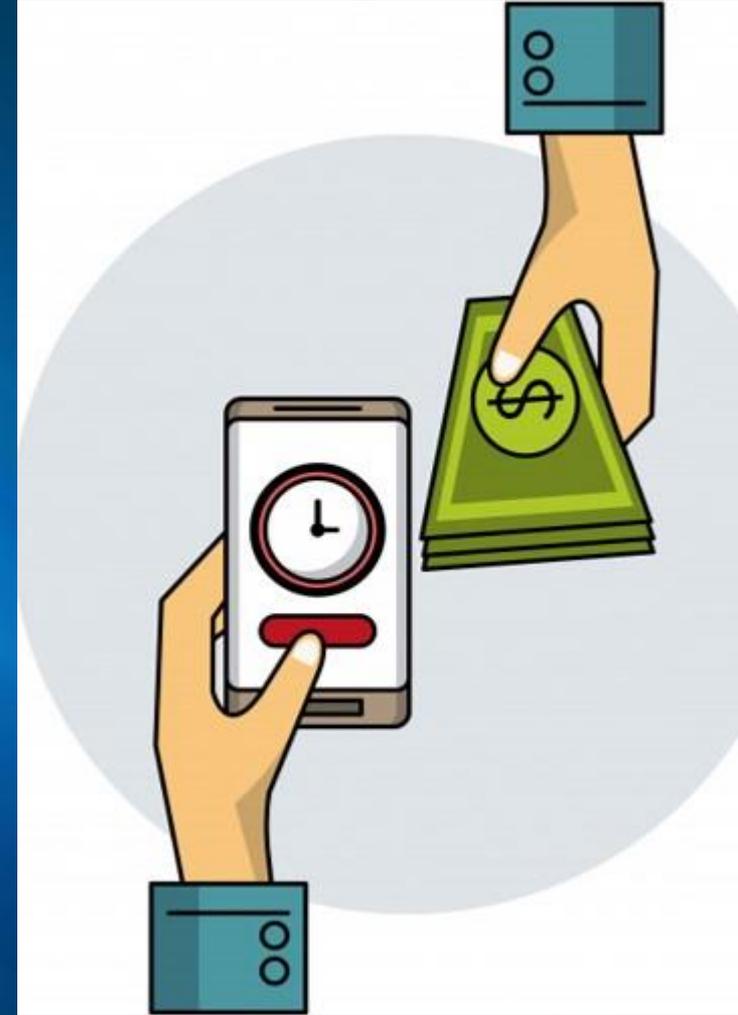
Il servizio Cloud può scalare rapidamente come dimensioni a seconda delle necessità del cliente.



# Le caratteristiche

## Pagamento a consumo

Il cliente paga solo per ciò che usa.



# Analogia – noleggio auto

## ❖ 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



# Analogia – noleggio auto

## ❖ Elasticità

Il numero di auto disponibili normalmente varia a seconda della richiesta

## ❖ Pagamento a consumo

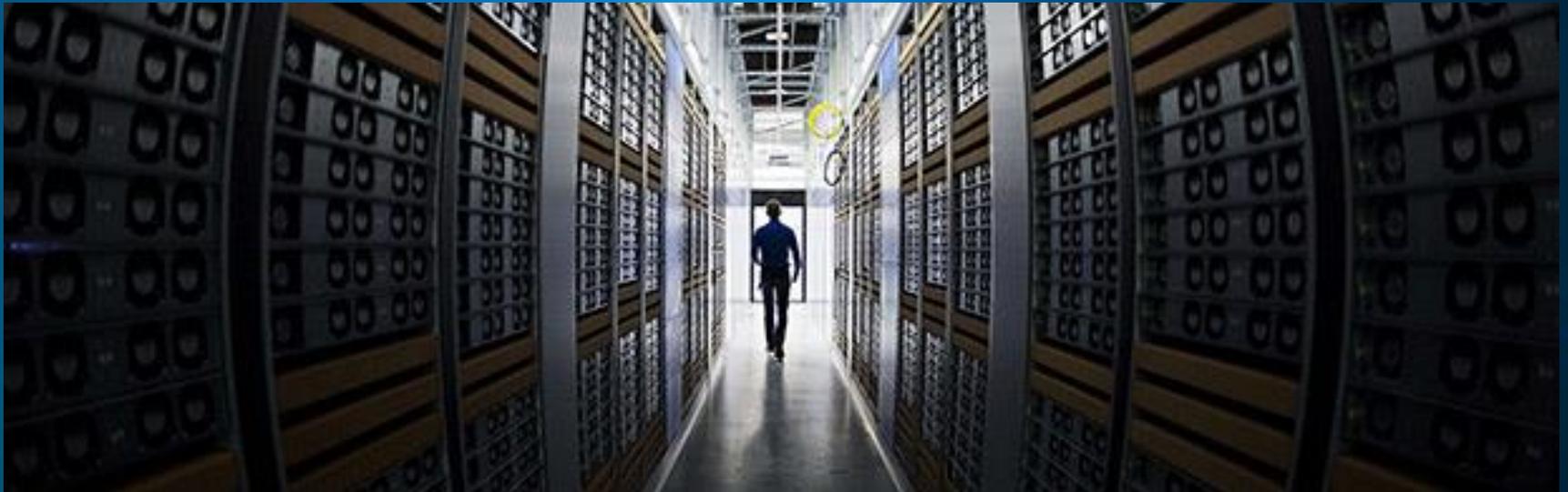
Il cliente paga per il tempo in cui usa l'auto (e non pensa ad assicurazione, gomme, etc.)



# Le figure coinvolte

## Fornitore dei servizi

Il soggetto deputato a fornire servizi di server virtuali, archiviazione e applicazioni software solitamente tramite modello *pay per use*.



# Le figure coinvolte

## Cliente amministratore

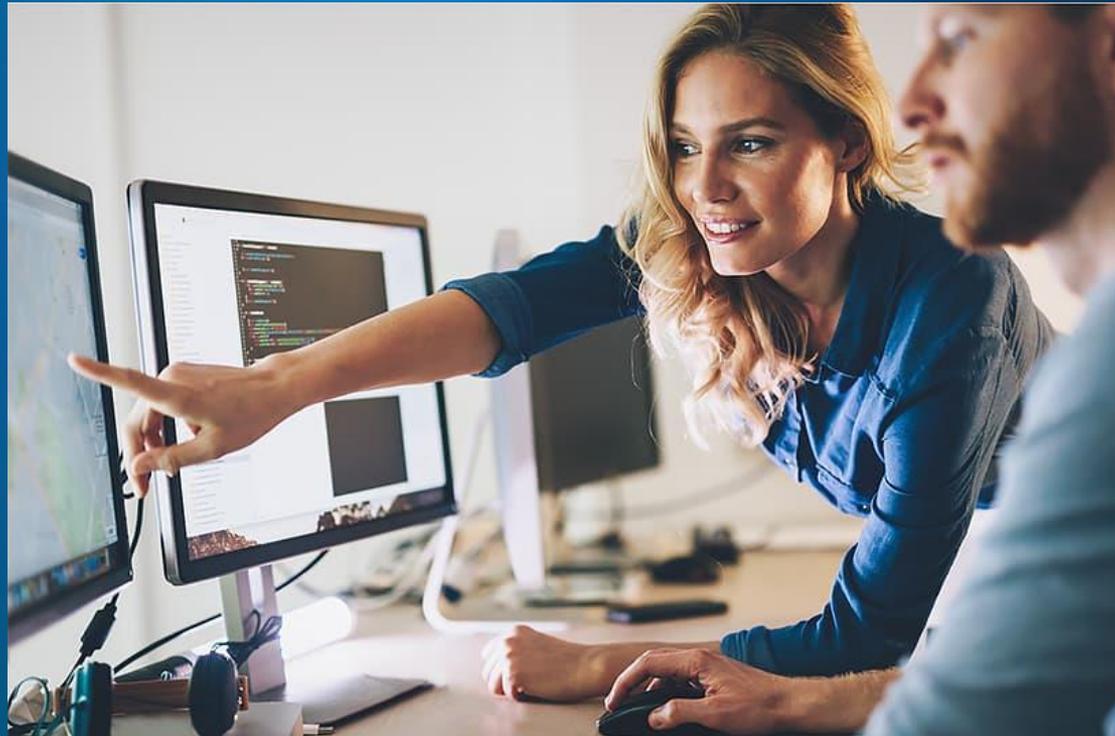
L'esperto (o gli esperti) informatici che seleziona e configura i servizi offerti dal fornitore di servizi, solitamente aggiungendo ed implementando funzionalità aggiuntive.



# Le figure coinvolte

## Cliente finale

Utilizza i servizi offerti dal cliente amministratore



# Indice degli argomenti

- ✓ Introduzione e definizione
- ✓ Le caratteristiche
- Le tipologie di servizi**
- Distribuzione, isolamento e virtualizzazione
- Esempi di Cloud
- Aspetti economici



# Tipologie di servizi

Abbiamo visto che nella definizione di Cloud computing “Fornitura di risorse informatiche come servizio”) il **servizio** nei confronti del cliente è **parte essenziale**.



# Tipologie di servizi

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)
- **Dati** (DaaS "Data as a Service")
- **Hardware** (HaaS "Hardware as a Service")
- **Qualsiasi cosa** (XaaS "Everything as a Service")



# Servizi



IaaS

Infrastructure as a Service



PaaS

Platform as a Service



SaaS

Software as a Service

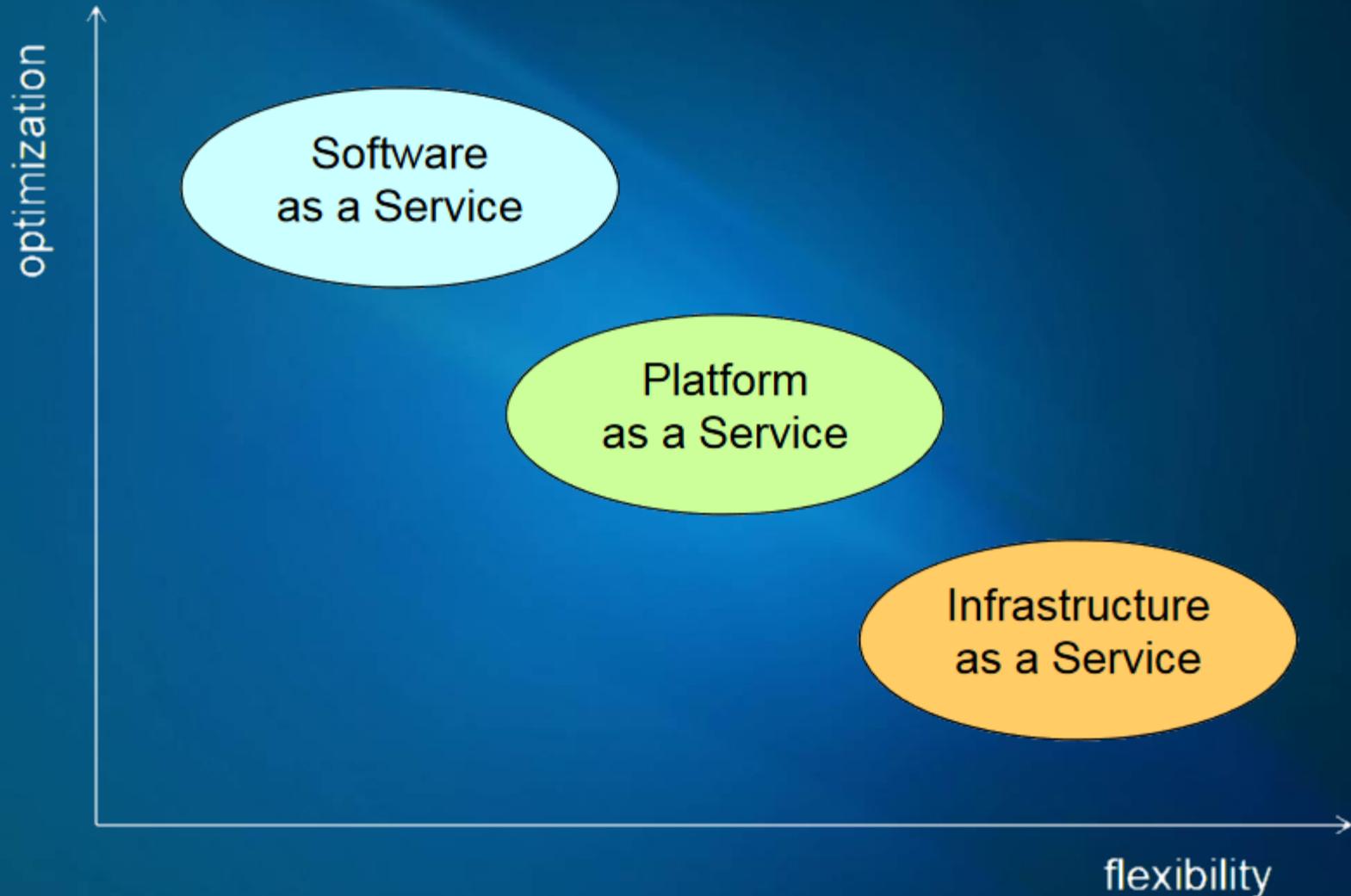
Gestito dal cliente

Gestito dal host

Applications	Applications	Applications
Data	Data	Data
Runtime	Runtime	Runtime
Middleware	Middleware	Middleware
O/S	O/S	O/S
Virtualization	Virtualization	Virtualization
Servers	Servers	Servers
Storage	Storage	Storage
Networking	Networking	Networking



# Servizi



# Esempi

## ❖ Software as a Service – SaaS

- Google Workspace (Gmail, Google Docs, ...)
- Microsoft Office 365
- le applicazioni di Salesforce.com (es., CRM)

## ❖ Platform as a Service – PaaS

- Google App Engine
- Microsoft Windows Azure
- Amazon Elastic Beanstalk



# Esempi

## ❖ Infrastructure as a Service – IaaS

- Amazon Web Services (AmazonAWS)
- Amazon Elastic Compute Cloud (EC2)
- Amazon Simple Storage Service (S3)



# Coffee Break



# Indice degli argomenti

- ✓ Introduzione e definizione
- ✓ Le caratteristiche
- ✓ Le tipologie di servizi
- Distribuzione, isolamento e virtualizzazione**
- Esempi di Cloud
- Aspetti economici



# Distribuzione e isolamento

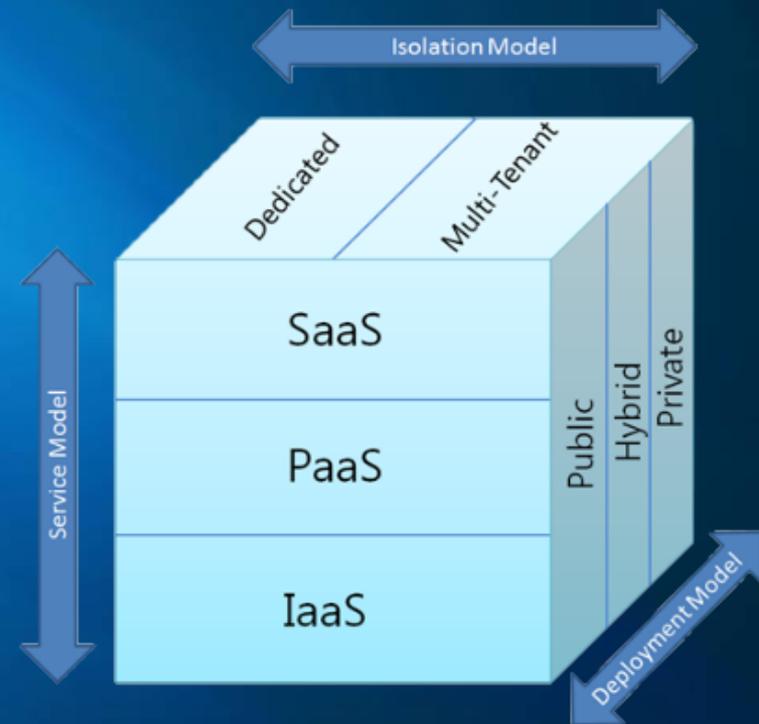
Oltre i modelli di servizio, parti importanti per definire e capire il Cloud computing sono i modelli di:

## ➤ **Deployment**

dove distribuisco i servizi

## ➤ **Isolamento**

come isolo i servizi



# Distribuzione – 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.



# Distribuzione – Cloud di comunità

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.)



# Distribuzione - Cloud pubblica

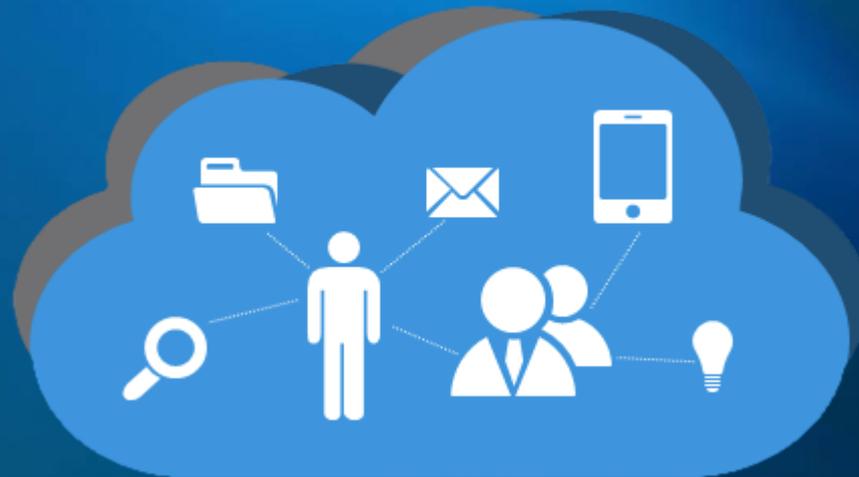
L'infrastruttura è disponibile in generale al pubblico.

La gestione può essere pubblica o privata. La dislocazione è presso il fornitore di servizi.



# Distribuzione - Cloud ibrida

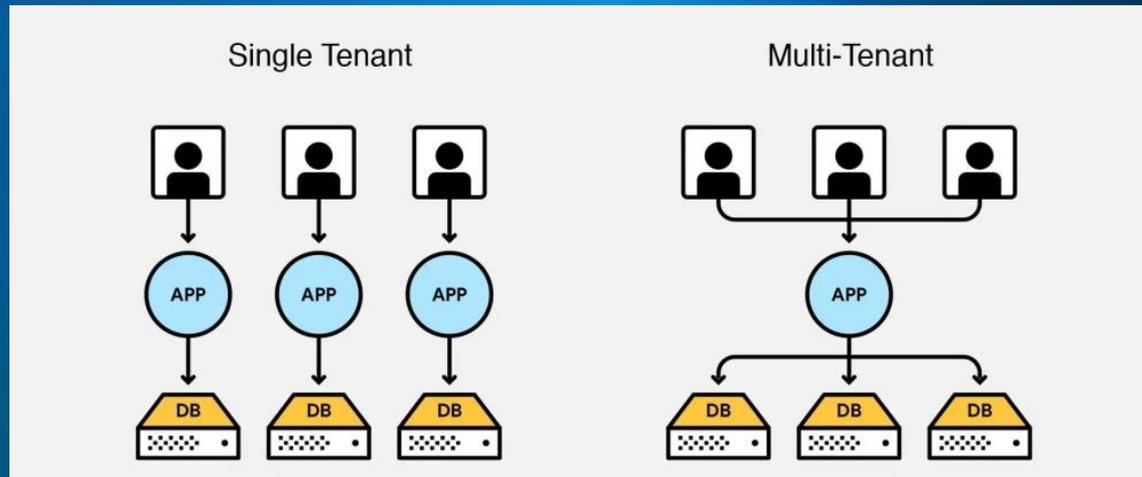
L'infrastruttura è una combinazione di due o più infrastrutture Cloud (private, di comunità o pubbliche) che sono collegate in modo da garantire forme di portabilità ad esempio di dati o applicazioni.



# Isolamento

I modelli di isolamento nel Cloud (spesso ignorati) sono importanti e si dividono in:

- ❖ Infrastrutture dedicate
- ❖ Infrastrutture “multi-tenant” (con diversi clienti)



# Isolamento

Il tipo di isolamento è importante per molti aspetti, come:

- Segmentazione delle risorse
- Sicurezza delle applicazioni
- Protezione dei dati
- Auditing
- Disaster recovery



# Virtualizzazione

Il Cloud computing può anche essere fornito senza l'utilizzo di tecnologie di virtualizzazione.

- Spesso tuttavia l'utilizzo di tecnologie di virtualizzazione consente di ridurre i costi operativi e in conto capitale.
- Essere in grado di fornire molto rapidamente delle macchine virtuali non è comunque efficiente, se servono diversi mesi per effettuare il provisioning e l'installazione degli



# Virtualizzazione

- Inoltre, il tempo impiegato per la fornitura dello strato di virtualizzazione è recuperato dai risparmi associati al non dover utilizzare server fisici?
- Importanza di avere tool di installazione, monitoring e accounting il più possibile automatizzati.



# Virtualizzazione vs Cloud computing

	<b>Virtualizzazione</b>	<b>Cloud</b>
<i>Definizione</i>	Tecnologia	Metodologia
<i>Scopo</i>	Creare più ambienti simulati da un unico sistema hardware fisico	Raggruppare e automatizzare le risorse virtuali per l'utilizzo on demand
<i>Uso</i>	Fornire pacchetti di risorse ad utenti specifici, per finalità specifiche	Fornire risorse variabili a gruppi di utenti per diverse finalità
<i>Configurazione</i>	A partire da un'immagine	A partire da un modello



# Virtualizzazione vs Cloud computing

	<b>Virtualizzazione</b>	<b>Cloud</b>
<i>Durata</i>	Anni (a lungo termine)	Da ore a mesi (a breve termine)
<i>Costo</i>	CAPEX <sup>1</sup> elevate, OPEX <sup>2</sup> ridotte	<i>Cloud privato:</i> CAPEX <sup>1</sup> alto, OPEX <sup>2</sup> basso <i>Cloud pubblico:</i> CAPEX <sup>1</sup> basso, OPEX <sup>2</sup> alto
<i>Scalabilità</i>	Scalabilità verticale	Scalabilità orizzontale
<i>Carico di lavoro</i>	Stateful	Stateless
<i>Tenancy</i>	Tenant singolo	Più tenant

- 1) CAPEX: conto capitale
- 2) OPEX: spese operative



# Indice degli argomenti

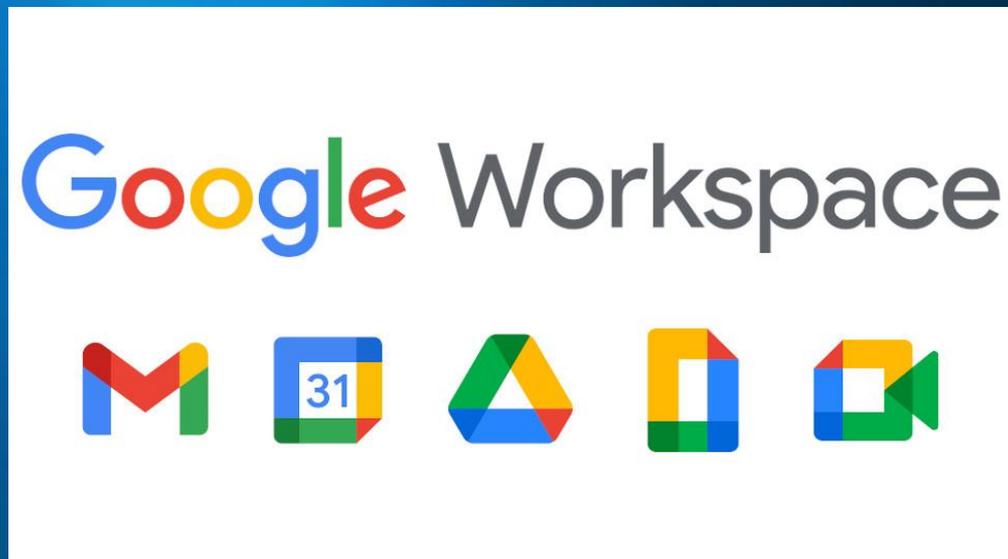
- ✓ Introduzione e definizione
- ✓ Le caratteristiche
- ✓ Le tipologie di servizi
- ✓ Distribuzione, isolamento e virtualizzazione
- Esempi di Cloud
- Aspetti economici



# Esempi di Cloud Computing

## ❖ Google Workspace

una suite di strumenti (applicazioni) basati sul web, affidabili e sicuri” (SaaS)



# Google Workspace



**Gmail:** un'email personalizzata



**Drive:** archiviazione e condivisione di file



**Meet:** comunicazione e videoconferenze



**Calendar:** organizza i tuoi appuntamenti, e  
condividi eventi con amici e/o colleghi



**Docs:** condividi documenti, presentazioni e fogli di  
lavoro



# Esempi di Cloud Computing

## ❖ Google App Engine

È una piattaforma che consente di costruire applicazioni web dinamiche (PaaS) – che saranno eseguite sugli stessi sistemi che alimentano le applicazioni di Google Workspace



App Engine



# Google App Engine

- ❖ Scalabilità e bilanciamento del carico automatici
- ❖ Autenticazione e sicurezza (sandboxing)
- ❖ Amministrazione semplificata (es., aggiornamenti del software automatici e backup);
- ❖ Sviluppo con Java, Python, PHP e Go
- ❖ Inizialmente gratuito



# Esempi di Cloud Computing

## ❖ Amazon Web Services (AWS)

È piattaforma di cloud computing fornisce la flessibilità per costruire qualunque applicazione, realizzata in qualunque modo, indipendentemente dal business o dai casi d'uso di interesse

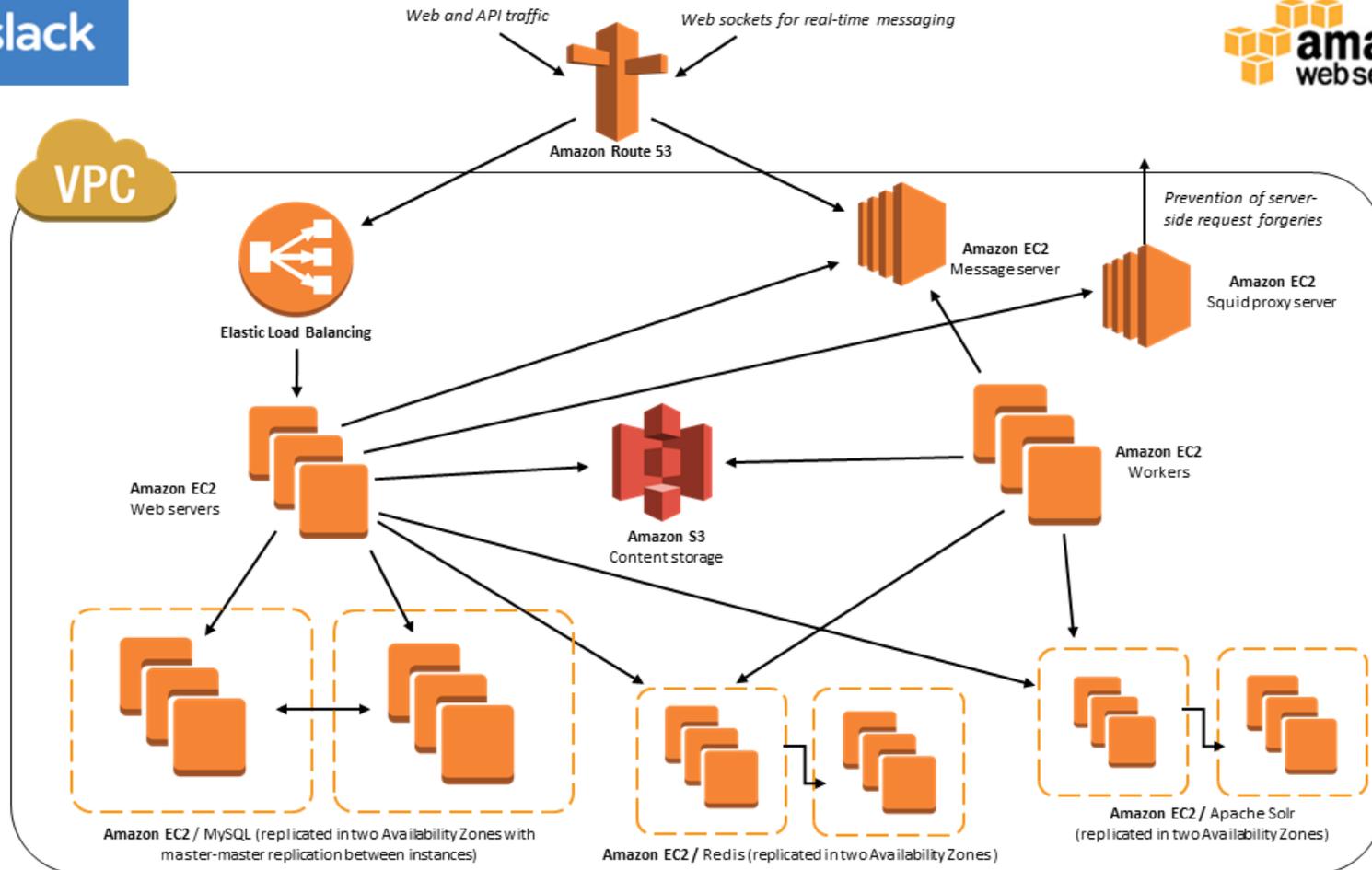


# Amazon Web Services

- ❖ risorse di calcolo – Amazon EC2
- ❖ storage e backup – Amazon S3, Amazon EBS
- ❖ datastore – Amazon SimpleDB, DynamoDB e RDS
- ❖ piattaforma per applicazioni web scalabili (PaaS)  
– Amazon Elastic Beanstalk
- ❖ messaging – Amazon SQS e SNS
- ❖ hosting di applicazioni (SaaS)



# Amazon Web Services



An overview of the Slack architecture on AWS



# Esempi di Cloud Computing

## ❖ Microsoft Windows Azure

È una piattaforma applicativa per fornire agli sviluppatori dei servizi utili – accessibili in rete – per la creazione di applicazioni e la memorizzazione di dati



# Microsoft Windows Azure

- ❖ **Windows Azure** – un ambiente Windows per l'esecuzione di applicazioni e la memorizzazione di dati sui computer nei data center della Microsoft
- ❖ **SQL Azure** - un gestore di database relazionali, basato su SQL Server

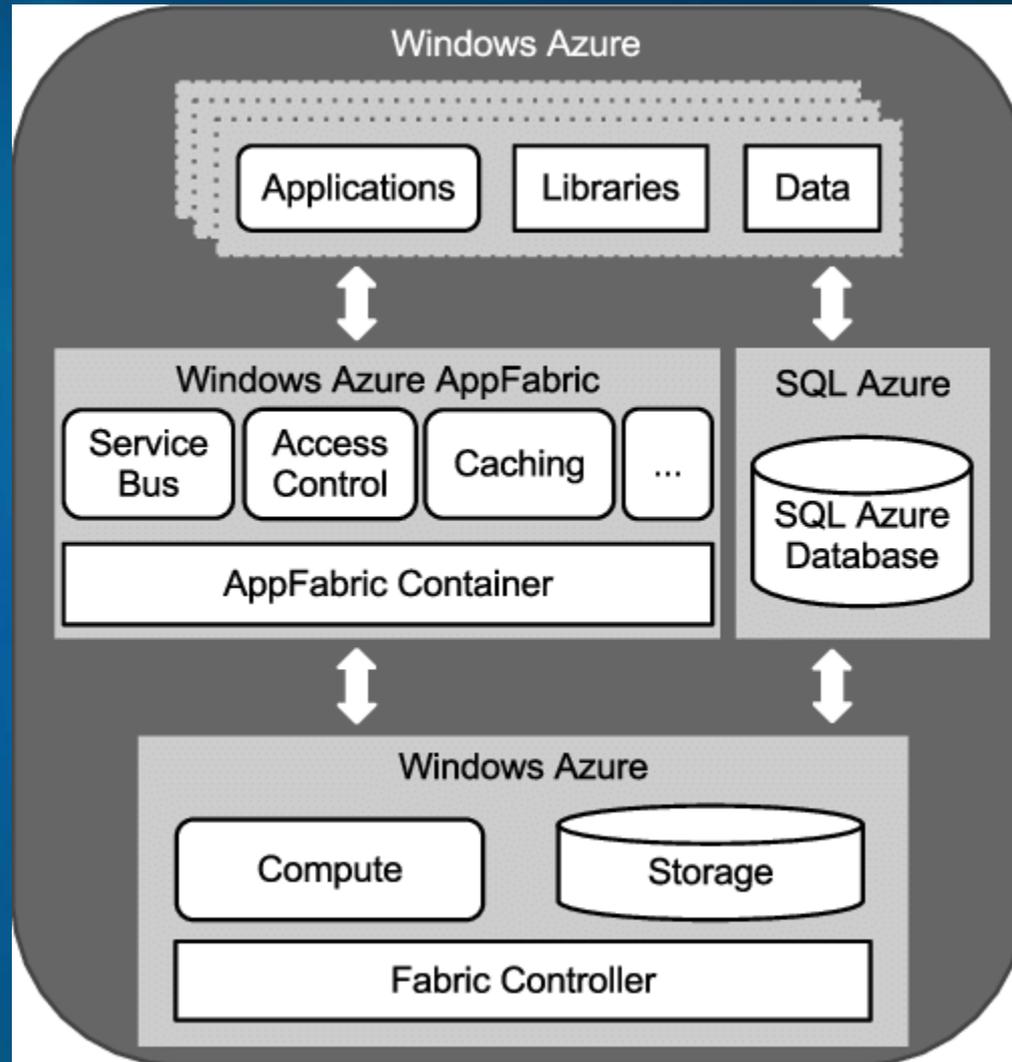


# Microsoft Windows Azure

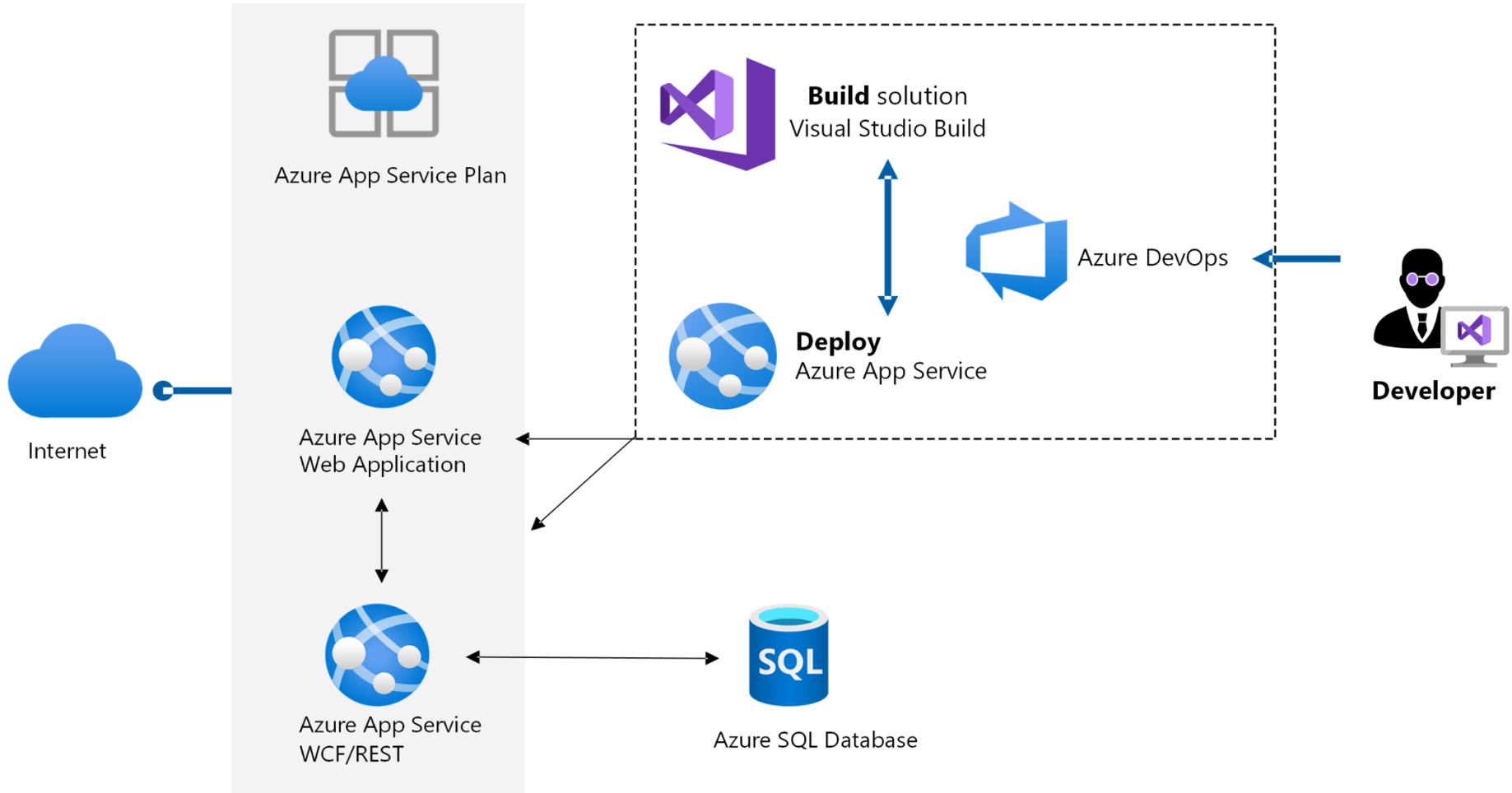
- ❖ **Windows Azure AppFabric** – servizi infrastrutturali per applicazioni in esecuzione sul cloud
- ❖ **Windows Azure MarketPlace** – un servizio online per l'acquisto di dati e applicazioni basati sul cloud
- ❖ l'ambiente di sviluppo è **Visual Studio**



# Microsoft Windows Azure



# Microsoft Windows Azure



# Coffee Break



# Indice degli argomenti

- ✓ Introduzione e definizione
- ✓ Le caratteristiche
- ✓ Le tipologie di servizi
- ✓ Distribuzione, isolamento e virtualizzazione
- ✓ Esempi di Cloud
- Aspetti economici**



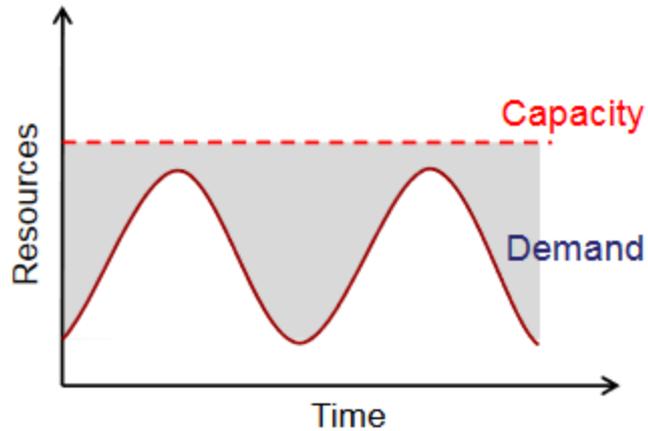
# Parliamo di costi

Il cloud computing permette di bilanciare le risorse (infrastrutturali e di rete) in base alle esigenze puntali (senza aver bisogno di una previsione a medio-lungo periodo).

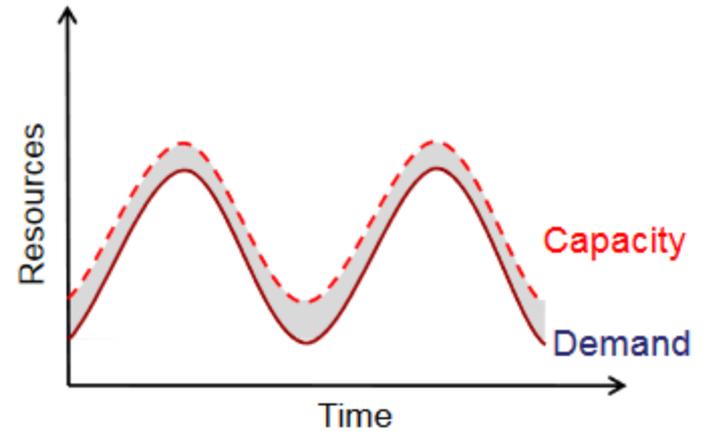
Oltre, permette di poter ridimensionare l'infrastruttura senza alcun costo di migrazione



# Parliamo di costi



Static data center



Data center in the cloud

■ Unused resources



# Parliamo di costi

- ❖ **Modello di pagamento a consumo** – assenza di costi iniziali per il cloud user;
- ❖ Consente il passaggio da un sistema di spesa in **conto capitale** a un **sistema di spesa corrente**;



# Parliamo di costi

- ❖ **Elasticità** – trasferimento dei rischi possibilità di mitigare i rischi legati a un dimensionamento non corretto delle infrastrutture necessarie;
- ❖ **Economie di scala** - per il cloud provider i fornitori possono offrire prezzi vantaggiosi ai consumatori - e vantaggiosi anche per i fornitori stessi



# Cosa ci guadagnano I fornitori

- ❖ Realizzare profitti – sfruttando le economia di scala
- ❖ Capitalizzare i propri investimenti
  - **Amazon** – sfruttando la capacità di calcolo residua (al di fuori dei periodi di picco)
  - **Google** – sfruttando le infrastrutture esistenti



# Cosa ci guadagnano I fornitori

- ❖ difendere un marchio
  - ✓ **Microsoft** - per vendere strumenti .NET
- ❖ rafforzare le relazioni con i propri clienti
  - ✓ Offrire ai propri clienti un servizio di disaster recovery su cloud.



# Conclusione

La visione del computing come una utility si sta finalmente concretizzando

- ❖ i fornitori di servizi sul cloud hanno la possibilità di realizzare **data center molto grandi**, sfruttando delle significative **economie di scala**, vendendo queste risorse con un modello di pagamento a consumo a **prezzi competitivi per utenti con necessità medie**, realizzando un profitto condividendo queste risorse.



# Conclusione

- ❖ gli utenti di servizi su cloud
  - hanno la possibilità di realizzare software (oppure di utilizzare software) sulla base di un modello di **pagamento delle risorse a consumo** – con la possibilità di **scalare in modo elastico** l'uso delle risorse necessarie – senza costi iniziali e senza costi aggiuntivi di gestione delle infrastrutture



# Conclusione

Presumibilmente, il cloud computing sosterrà  
innovatività e competizione

- ❖ i piccoli produttori di software potranno avviare le loro attività – con una dipendenza minore dagli investitori esterni
- ✓ in teoria, è possibile avviare in tempi brevi un'attività milionaria possedendo solo un PC e una connessione a Internet – e molto talento, che non ha prezzo;



# Conclusione

- ✓ non saranno infatti più necessari grandi investimenti iniziali per l'acquisizione (e la gestione) delle infrastrutture hardware;
- ❖ inoltre, gli investitori potranno finalizzare i loro investimenti in modo più efficace grazie alla riduzione dei costi fissi



# Test Finale

Andate con il vostro cellulare su

<https://www.kahoot.it>

ed attendete ulteriori istruzioni da parte del docente

Cloud - Parte seconda



# Cloud Computing



Questa presentazione  
è disponibile su  
[danielecontarino.it](http://danielecontarino.it)

**Prof. Daniele Contarino**

Tutti i marchi riportati appartengono ai legittimi proprietari; marchi di terzi, nomi di prodotti, nomi commerciali, nomi corporativi e società citati possono essere marchi di proprietà dei rispettivi titolari o marchi registrati d'altre società e sono stati utilizzati a puro scopo esplicativo ed a beneficio del possessore, senza alcun fine di violazione dei diritti di Copyright vigenti.

